公共营养与特殊人群营养

杨长平　卢　一　编著



清华大学出版社

公共营养与特殊人群营养

杨长平　编　著
卢　一　审　订

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书以研究和解决民众营养问题为己任，以培养高职高专营养应用型人才为目标，为烹饪与营养专业学生掌握公共营养知识和技能、用膳食及相关措施指导和改善人群营养状况提供专业而实用的知识。精练浅显阐述理论知识，重点突出常见人群营养问题，科学实用遴选膳食指导措施。

本书既可以作为烹饪与营养相关专业课程的教材，也可以作为公共营养师和营养配餐员辅助读物，对需要了解公共营养与特殊人群营养的普通读者也可以作为科普用书。

图书在版编目（CIP）数据

公共营养与特殊人群营养/杨长平编著．—北京：清华大学出版社，2012.5
ISBN 978-7-302-28012-5

Ⅰ．①公…　Ⅱ．①杨…　Ⅲ．①营养学－高等职业教育－教材　Ⅳ．①R151

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 020255 号

责任编辑：刘士平
封面设计：陈铭松
责任校对：袁　芳
责任印制：

出版发行：清华大学出版社
网　　址：http：//www.tup.com.cn，http：//www.wqbook.com
地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　**邮　　编：**100084
社 总 机：010-62770175　　**邮　　购：**010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
课件下载：http：//www.tup.com.cn，010-62795764
印 刷 者：
装 订 者：
经　　销：全国新华书店
开　　本：170mm×240mm　　**印　　张：**17.5　　**字　　数：**311 千字
版　　次：2012 年 5 月第 1 版　　**印　　次：**2012 年 5 月第1 次印刷
印　　数：1～
定　　价：0.00 元

产品编号：045087-01

前　　言

随着我国的经济增长，人们生活水平虽然日益得到改善，但民众的营养健康状况仍是喜忧参半，营养科普书籍鱼龙混杂更加使民众无所适从。引领人们科学应用营养知识和技能达到平衡膳食的目标自然而然成为本书的宗旨。具体而言就是：培养民众的“营养商”，为减少“营养盲”而努力，使人们在营养知识和技能上获益，并能把合理营养和平衡膳食作为自觉行为，以期达到理想的健康状态。

作为一本专业教材，本书以培养高职高专营养应用型人才为目标，旨在为烹饪与营养专业学生掌握公共营养知识和技能、用膳食及相关措施指导和改善人群营养状况提供专业而实用的知识。精练浅显阐述理论知识，重点突出常见人群营养问题，科学实用遴选膳食指导措施。

本书编者具备长期营养相关课程的教学和应用实践，能把握公共营养师和营养配餐员的职业知识和技能需求，既可指导相关专业学生的专业学习，也可作为大众营养知识技能的重要科普读物和实用工具书。

本书在知识内容上覆盖两方面，即公共营养知识和特殊人群营养与膳食。公共营养知识部分对比国内外营养实践，解读我国营养政策，紧跟公共营养进展；剖析营养调查手段和方法，了解营养监测系统和指标；介绍营养教育和营养咨询方法，科学选择营养干预措施。特殊人群营养与膳食部分在分析各类人群基本生理特点的基础上，抓住人群主要营养问题，实用性地提出膳食原则和膳食改善措施，结合现代营养学和中国传统营养学，科学选择食物并推荐代表食谱。本书关注老龄、高原旅游、运动休闲等热点人群，关注营养立法、营养教育等热点话题，具备一定的参考价值。

本书理论与实践相联系，共分十章。第一章为绪论；第二章介绍中国居民膳食营养素参考摄入量及中国居民膳食指南和膳食宝塔的应用、膳食计划制订与食谱的编制；第三章介绍生命周期各阶段人群营养与膳食以及典型食谱推荐；第四章介绍特殊环境条件下人群营养与膳食以及典型食谱推荐；第五章介绍特殊作业人群营养与膳食以及膳食原则；第六章介绍特殊病理人群营养与膳食以及膳食原则；第七章介绍人群营养状况调查与评价基本方法；第八章介绍我国营养监测的基本状

况以及营养监测的主要指标与评价;第九章介绍食品新资源的开发与利用以及转基因食品知识;第十章介绍我国食物营养政策和社会性措施。在特殊人群营养涉及的第三～六章中列举了大量案例,以供读者参考。

本书在卢一教授的指导下编写完成,编写过程中参考了《中国营养科学全书》及中国营养学会资料,得到了四川烹饪高等专科学校烹饪营养与餐饮食品安全教研室同事们的帮助,本书的出版得到了四川烹饪高等专科学校教务部门的大力支持,在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,在知识和内容上如有不当之处,恳请读者批评指正。

编　者

2012年2月

目　录

第一章　绪论 / 1

第一节　公共营养与特殊人群营养概述 / 2
第二节　公共营养的历史、现状与发展趋势 / 9

第二章　膳食结构与健康 / 17

第一节　膳食营养素参考摄入量 / 18
第二节　膳食结构与膳食指南 / 23
第三节　中国居民膳食指南简介 / 30
第四节　膳食计划与食谱编制 / 40

第三章　生命周期各阶段人群营养与膳食 / 47

第一节　孕妇营养与膳食 / 48
第二节　乳母营养与膳食 / 58
第三节　婴幼儿营养与膳食 / 65
第四节　儿童和青少年营养与膳食 / 75
第五节　中老年营养与膳食 / 85

第四章　特殊环境条件下人群营养与膳食 / 95

第一节　高温条件下人群营养与膳食 / 96
第二节　低温条件下人群营养与膳食 / 104
第三节　高原环境条件下人群营养与膳食 / 109
第四节　振动和噪声环境条件下人群营养与膳食 / 115

第五章　特殊作业人群营养与膳食 / 118

第一节　运动员营养与膳食 / 119

第二节 职业接触有毒(害)物质及射线人群营养与膳食 / 129
第三节 脑力劳动者营养与膳食 / 136
第四节 其他作业人群营养与膳食 / 143

第六章 特殊病理人群营养与膳食 / 147

第一节 代谢性疾病人群营养与膳食 / 148
第二节 肝胆疾病人群营养与膳食 / 160
第三节 心血管疾病人群营养与膳食 / 165
第四节 胃肠道疾病人群营养与膳食 / 171
第五节 肿瘤疾病人群营养与膳食 / 174

第七章 人群营养状况调查与评价 / 179

第一节 概述 / 180
第二节 膳食调查与评价 / 183
第三节 实验室检查与评价 / 187
第四节 临床检查与评价 / 189
第五节 体格测量 / 194
第六节 营养状况综合评价 / 195

第八章 营养监测 / 197

第一节 营养监测概述 / 198
第二节 营养监测的主要指标和内容 / 201
第三节 营养监测方案的制订和评价 / 205

第九章 食品新资源的开发和利用 / 213

第一节 食品新资源开发的意义 / 214
第二节 动物蛋白新资源开发举例 / 218
第三节 植物蛋白、微生物蛋白的资源开发举例 / 222
第四节 其他植物资源的开发 / 226
第五节 餐饮业食品资源的开发 / 231
第六节 转基因食品 / 233

第十章　食物营养政策和社会性措施 / 238

第一节　营养与法规 / 239
第二节　社会经济政策 / 242
第三节　社会营养干预措施 / 243
第四节　营养咨询 / 245

附录 A　营养改善工作管理办法 / 250

附录 B　日本营养立法(参考资料) / 255

附录 C　中国居民体重代表值 / 262

附录 D　2002—2004“中国居民营养与健康现状调查报告” / 264

参考文献 / 270

第一章

绪　论

第一节　公共营养与特殊人群营养概述

“民以食为天，食以养为本”，吃和吃什么、怎么吃，不仅关系到个体的营养与健康，同时也关系到民族和国家的兴衰。改革开放30多年来，中国在发展社会经济、减轻贫困方面迈出了一大步，在人均收入水平、食物供应、降低婴儿及儿童死亡率等方面都取得了巨大成就。但目前世界范围内，就拥有营养不良人口的绝对数量来说，我国是最多的几个国家之一；就结构看，营养素摄入不足与营养结构失调两类问题同时存在，既存在着发展中国家由于贫困造成的问题，也存在一些发达国家由于富裕而带来的新问题，由此造成的双重负担，给我们的社会进步和国民经济发展带来了不可低估的影响，对公共营养工作提出了挑战。

一、公共营养与特殊人群营养的相关概念

随着社会的发展及营养学理论和实践研究的深入，公共营养的定义和内涵不断发生变化。除了营养的生物学意义外，还涉及食品的营养价值评定，更进一步还应考虑社会因素如经济、文化、宗教、人文、法律等对营养的影响。因此公共营养(public nutrition)的概念、范畴和学科框架也在变化。它与社区营养(community nutrition)、国际营养(international nutrition)、社会营养(society nutrition)、人群营养(population nutrition)等术语的区别和联系受到关注。

1997年7月，第16届国际营养大会召开之前，会议组织者就公共营养的概念框架等问题安排了专题研讨会。会议为公共营养确定新的、较科学的定义是：“公共营养是基于人群营养状况，有针对性地提出解决营养问题的措施，它阐述人群或社区的营养问题，以及造成和决定这些营养问题的条件。与临床营养相比，其工作重点从个体水平转向群体水平，从微观营养研究转向范围广泛的宏观营养研究，如营养不良的消除策略、政策与措施等。”

公共营养是研究如何适应现实社会生活来解决人类营养问题的理论、实践和方法。它是密切结合生活实际，以人类社会中某一限定区域内各种人群作为总体，从宏观上解决其合理营养与膳食的有关理论、实践和方法学的一个边缘学科。所谓限定区域的各种人群，是指有共同的政治、经济、文化及其他社会特征的人群范围，如一个居民点、乡、县、省，甚至一个国家。它所研究问题的着眼点：一是强调限定区域内各种人群的综合性和整体性；二是要突出研究解决问题的宏观性、实践性和社会性。

社区营养是指在社区内运用营养科学理论技术及社会措施，研究和解决社区人群营养问题，包括食物生产、食物供给、营养需要量、膳食结构、饮食文化、社会经济、营养政策、营养教育及营养性疾病预防等方面的研究。目的是通过开展营养调查、营养干预、营养监测、营养教育等社区的营养工作，提高社区人群的营养知识水平，改善膳食结构，增进健康，进一步提高社区人群的生活质量，同时为国家或当地政府制定食物营养政策、经济政策及卫生保健政策提供依据。公共营养的研究范围比社区营养更为广泛。

特殊人群是指在营养学研究中，具有相同或相似生理、病理、作业、生活等条件的人群，因为其具有营养问题的共同性，所以合并研究和营养干预，便于营养膳食措施的实施和评价。特殊人群营养即是研究特定人群的营养问题，并应用营养和膳食手段改善特定人群营养状况的学科。特殊人群不仅包括孕妇、乳母、婴幼儿、儿童和青少年、老年人等生命周期各阶段特殊生理人群及特殊条件下作业、生活者，还包括相关疾病的患者等。与公共营养相似，特殊人群营养的研究目的在于运用科学、技术和社会条件、因素和方法，使研究范围内的各类人群营养合理化，提高其营养与健康水平，改善体力和智力素质。通常特殊人群营养可以归入公共营养的研究范畴，但是为了突出人群营养的指导，本书作单独讨论。

二、公共营养与特殊人群营养的研究内容

根据《中国营养科学全书》的记述，结合中国国情及公共营养工作实践，本书研究的内容包括以下几个方面：①中国居民膳食营养素参考摄入量(DRIs)的制定、修订与执行；②膳食结构和膳食指南；③营养调查与评价；④营养监测；⑤营养教育；⑥食物营养规划与营养改善；⑦社区营养与人群营养；⑧饮食行为与营养；⑨食品安全；⑩食物与营养的政策和法规。

（一）中国居民膳食营养素参考摄入量的制定、修订与执行

中国居民膳食营养素参考摄入量(Chinese DRIs)是在 RDAs 基础上发展起来

的一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值，包括 4 项内容：平均需要量（EAR）、推荐摄入量（RNI）、适宜摄入量（AI）和可耐受最高摄入量（UL）。DRIs 是公共营养工作的基础，是为了保障人体科学安排每日膳食以获得安全、足量、优质、均衡的各种营养素。其研究需要以大量的关于人体营养素需要量与摄入量的实验和人群研究资料，随着科学知识的积累和经济的发展不断发展而丰富和更新，目前已经提出了较完善的适用于各年龄、性别及劳动、生理状态人群的膳食营养素参考摄入量。

（二）膳食结构和膳食指南

膳食结构也称膳食模式，即膳食中食物种类和数量的组成，是决定膳食质量与营养水平的基本要素，也是衡量一个国家和地区农业水平和国民经济发展程度的重要标志之一。膳食结构的类型是由人们长期经常进食食物的质与量的组成决定的，而不是人们偶尔的食物组成决定的。不同国家、不同地区、不同饮食习惯、不同民族，甚至不同经济条件，居民膳食结构及食物消费类型也各不相同。所以研究膳食结构及平衡膳食模式是营养学中的重要组成部分。

膳食指南是根据营养学原则结合国情实际而提出的一个通俗易懂、简明扼要的合理膳食的指导性意见，是全面达到膳食营养素摄入量标准（DRIs）的膳食计划，是根据平衡膳食理论制定的饮食指导原则，是合理选择与搭配食物的陈述性建议，目的在于优化饮食结构，减少与膳食失衡有关的疾病发生。我国在 1997 年由中国营养学会常务理事会通过并发布了《中国居民膳食指南》，包括一般健康人群与特定人群膳食指南，并于 2007 年进行了修订。

（三）营养调查与评价

营养调查与评价的目的在于：①检验不同地区、不同年龄组人群的膳食结构和营养状况；②了解与食物不足和过度消费有关的问题；③发现与膳食营养素有关的营养问题，为进一步监测或发现病因提供依据；④评价居民膳食结构和营养状况的发展及今后发展趋势预测；⑤为与营养有关的综合性或专题性研究提供基础资料；⑥为国家制定政策和社会发展规划提供信息。我国于 1959 年、1982 年、1992 年、2002 年分别进行了 4 次全国性的营养调查，尤其是 2002 年开展的“中国居民营养与健康状况调查”将第四次全国营养调查与肥胖、高血压、糖尿病等慢性疾病调查一起进行，对全面了解我国不同经济发展时期人们的膳食组成变化、营养和健康状况有很大帮助。

（四）营养监测

营养监测不同于营养调查，主要是宏观营养信息分析和对社会性营养措施的制定与推行情况的了解，侧重于从环境条件与社会经济条件方面调查研究人群的营养状况，探讨从政策上、社会措施上改善人们营养状况的途径。开展营养监测首先需要确定监测目的，选取监测人群和监测点，确定监测系统。营养监测的内容包括数据收集、数据分析和资料分析利用。2010 年 9 月 1 日起正式实施的《营养改善工作管理办法》，明确提出国家将建立营养监测制度，对居民膳食状况、营养改善效果以及营养相关疾病进行监测。

（五）营养教育

世界卫生组织（WHO）把营养教育定义为："营养教育是通过改变人们的饮食行为而达到改善营养状况目的的一种有计划的活动。"经济水平的提高并不代表人们的营养健康状况也会提高，目前疾病谱的改变及我国目前存在众多"营养盲"的现状，对普及营养教育提出了迫切要求。只有让人们掌握营养知识，提高营养意识并付诸行动，合理利用食物资源获得平衡膳食，养成习惯、长期坚持，才是解决营养问题的根本措施之一。营养教育分为学历教育与一般科普教育、职业教育等，如 2005 年国家颁布的新工种"公共营养师"即属于职业教育。

（六）食物营养规划与营养改善

食物营养规划往往是一个国家社会经济发展中优先发展的目标之一，其目的是为了解决温饱问题、改善营养状况、提高生命质量等。其规划和管理步骤首先为现状分析、界定问题、目标表述、鉴别及选择项目、选择执行策略或方法；其次为执行项目、监测与评价项目。

常见的营养改善项目如增加食物与农业生产项目，食物储存、流通和分配项目，特殊项目（如食品强化、国家大豆行动计划、学生营养午餐等），保健项目（如营养康复中心、妇幼卫生院所等），环境改善项目（提供安全饮水、建造公共卫生厕所等），营养信息发布和营养教育，创造就业机会和增加收入，一体化发展工程等。

（七）社区营养与人群营养

社区营养是公共营养的缩影，是公共营养方法和措施在社区的具体应用与实践，指在社区内运用营养科学理论、技术及社会性措施，研究和解决社区人群的营

养问题，包括食物生产和供给、膳食结构、饮食行为、社会经济、营养政策、营养宣传教育与咨询以及营养性疾病的预防等方面的工作。社区营养的目的是通过开展营养调查、营养干预、营养监测、营养教育等社区营养工作，提高社区人群的营养知识水平，改善膳食结构，增进健康，进一步提高社区人群的生活质量。开展社区营养管理工作的基本程序可分为5个步骤，即现状调查、确订项目目标、制订计划、执行计划、评价效果。要完成好社区营养工作，应建立社区营养工作点，配备专业人员从事该项工作。

（八）饮食行为与营养

饮食行为是指有关食物和健康观念支配的人们的摄食活动，包括食物选择与购买、食物的种类和频度、食物加工方法、食用状态（如食用时间、地点、如何食用及和谁一起食用等）等。饮食行为影响人们对营养素的摄入，进而影响营养状况与健康。人类的饮食行为是从出生便开始的并伴随终生的基本行为活动，在新生儿时期主要表现为以觅食反射、吸吮反射为代表的反射活动，随着年龄的增长逐步发展出一种主观的、有意识的行为，最终表现为健康饮食行为和不良饮食行为。在这个过程中，受到许多因素的影响，诸如中枢神经系统的功能、内分泌与代谢、食物喜好、食物和营养的观念、食物的可获得性、家庭收入状况、大众传媒、家庭成员和同伴、外界环境因素、心理和情绪等。因此，在幼年及青春期对孩子进行健康饮食行为的培养对其一生的健康具有重要意义。

（九）食品安全

2009年6月1日起施行的《中华人民共和国食品安全法》中对食品安全是这样定义的："食品安全，指食品无毒、无害，符合应当有的营养要求，对人体健康不造成任何急性、亚急性或者慢性危害。"安全的食品是研究食物营养的前提。食品安全主要研究的是食物中存在的危害因素及对危害因素的控制和评价，绝对安全的食品是没有的，但是可以做到对人体不造成急慢性危害的相对安全。随着我国食品产业的发展，只有在立法、食品科技、食品安全检测技术、监控等方面的不断加强，力求将可能存在的风险降到最低限度，以保护公众的利益及国家经济、信誉、技术成就。

（十）食物与营养的政策和法规

改善营养状态，促进人民健康，营养学的社会实践不能只停留在说明人群营养

现状上，还必须分析社会人群营养制约因素和营养问题的形成条件（包括环境条件和社会经济条件）、制定改善营养的政策、落实营养措施。一个国家制定的食物与营养的政策和法规，对于该国的食物的生产、消费、人群营养与健康、综合国力的增强等方面都能提供强有力的法律保障。国际法典中就有关于食物与营养的法规及标准，美国、日本、芬兰、泰国等国家也早已制定了相关的政策与法规。我国有关食物与营养立法从1964年开始，迄今为止已颁布了近20项政策与法规，在改善我国居民营养状况、保护人民健康方面提供了有力保障。

三、公共营养与特殊人群营养的特点

公共营养与特殊人群营养作为营养学的一个重要组成部分，具备营养学科的诸多优势，尤其是在为了维护广大人民的健康的问题上，从各个方面进行了理论和实践的探索，主要包括以下特点。

（一）实践性

营养学是实践性极强的一门学科，它的每一项成就都给人类健康带来了福音。将营养学的成就转化为社会效益，一方面，需要基础营养学的知识和技能，这是立足于生物科学基础上的营养学的一个重要内容；另一方面，在判断和改善营养与健康的关系上，既要看营养与整体健康水平的联系，也要研究饮食习惯、经济条件、经济体制与政策，综合地分析问题和寻找措施，才能使营养科学在社会实践中造福于人民。从事公共营养工作的人员要真正使人民受益，就不能停留在营养状况的分析评价上，而必须在社会实践中寻找改善居民营养状况的措施并分析其效果。因此，公共营养及人群营养指导在营养科学中最富于实践性。

（二）宏观性

公共营养研究从对总体健康状况的影响上分析营养中存在的问题，因而具有宏观性。以整个国家、省或地区的各种人群为对象，不能停留在给个体或个别人群一个营养素过剩与不足的总结上；也不能停留在给人一个改善食谱的建议上，还需要进一步分析营养与经济购买力、食品经济结构、经济发展趋势、国家或地区的营养政策、食品经济政策之间的关系。

（三）社会性

公共营养与特殊人群营养的另一个重要特点是其社会性，它对人群营养问题

的思考、研究超出了公共卫生领域，涉及政治、经济发展、农业政策、环境、人道主义援助等甚至营养改善法律规章的制定、修订与执行。解决营养问题的方法更是考虑到除卫生领域之外（如贸易、农业等）与食物相关的公共政策等。

（四）多学科性

本课程研究内容是营养学的一个部分，但它的研究方法并不是单一的。早在20世纪70年代，专家学者就意识到营养措施的实施已经超出营养学知识领域，当时常见的多部门营养计划的理念正是基于此理解。在研究中，公共营养与特殊人群营养的研究还要结合基因学、临床医学、社会科学（如人类学、社会学、经济学和政治科学）。当前，公共营养师及营养专业人员所从事的食品与家庭安全、食品和营养政策等工作，正是应用了上述的多种学科理论。

四、学习公共营养与特殊人群营养的重要性

为满足人们日益增长的公众卫生与健康需求，我们应该从专业营养的角度阐述专业的知识与技能。作为一名营养工作者，首先要能发现人群的营养问题，学会分析营养问题，最终还要落实在解决实际的营养问题。公共营养与特殊人群营养就是从实际出发，由理论入手，将合理营养膳食作为维护人们健康的重要手段，也是营养工作者重要的学习部分。学习本课程有以下重要性。

（一）作为各类人群的营养配餐的基础知识

本课程的基础理论和实践知识，可对儿童、孕妇、老年、特殊生活和劳动条件情况下人群的合理营养和膳食结构进行研究并探讨改善措施。通过营养实践可对营养相关疾病的营养予以防治，并可对各类人群进行营养咨询和膳食设计。

（二）了解营养政策和国家营养措施

将营养科学有效地应用于人们生活实践，加强社区营养及必要社会性措施的研究，如社区营养的国家管理体制、管理机构、立法和工作程序等。开展营养宣传教育、普及营养科学知识，改善饮食习惯，调节食物结构，如减盐、减油、增加牛奶等。联合各部门多学科开展我国食物新资源的研究开发，开展有机食品、绿色食品、强化食品、保健食品、方便食品、断奶食品、老年食品等的研究；进一步探讨对转基因食品安全性评价的措施，密切注视其他科学技术在营养学领域的应用。

（三）适应人们对营养市场的需求

在我国即将进行营养立法之际，怎样培养出适应本国国情与人群健康状况的营养工作者，对烹饪高校也提出了要求。无疑烹饪工作者的营养知识的丰富与否及营养实践技能的高低，都会对就餐者的合理营养产生影响。良好的营养技能型人才将成为市场急需。

第二节　公共营养的历史、现状与发展趋势

一、公共营养的历史

（一）世界公共营养发展的历史

一个多世纪以来，作为营养学的一个部分，公共营养的发生、发展有其历史背景：第二次世界大战之后，国际上即开始研究宏观营养，营养工作的社会性不断得到加强；随后在世界卫生组织和世界粮油组织的努力下，加强了全球营养工作的宏观调控性质，于是，公共营养应运而生，并进一步发展了公共营养事业。

早在19世纪中叶，就有不少营养学专家先后用平衡法、生长法、饱和法、试验治疗法等方法提出了人体对蛋白质、必需氨基酸、无机盐和各种维生素的需要量。第二次世界大战期间，美国政府为了保障士兵不得营养缺乏病而建立起来的战时食物配给制度、调整食物结构政策以及战时预防营养缺乏的社会性措施为公共营养的发展奠定了基础。

1943年，美国首次提出膳食营养素供给量建议，成为人群合理营养的科学依据，到20世纪50年代，基本完成了包括膳食调查、人体测量、临床检查和生化技术

检测营养水平的营养调查。战后几十年间，公共营养得到了很大的发展，其涉及的范围有人群营养调查与监测、营养素供给量标准的制定、膳食结构的调整、营养性疾患的预防、营养教育与宣传咨询以及营养立法等。20 世纪 60 年代末，美国营养指导机构倡议应以多样化、平衡和适度的膳食结构代替长期以来的高能量、高脂肪、高蛋白“三高”膳食结构。

近年来，国外改善公共食物营养状况主要是通过开发和利用植物蛋白资源、食品的营养强化以及利用遗传工程改造食用动植物来进行的。为了在全社会推行公共营养的保证、监督与管理措施，除了营养科学研究成果的反馈外，许多国家制定了营养指导方针，采取营养立法手段，建立国家监督管理机构，推行农业经济政策、社会食品经济政策等，使现代公共营养学更富于宏观性和社会实践性。

1996 年 John Mason 等学者的一封信首次提出了公共营养的学科界定、概念框架问题，他们详细说明了对公共营养的理解，信中提出的展望为我们所从事的工作赋予了目的和意义。这将推动公共营养的发展。

（二）我国公共营养发展的历史

战国时期我国著名的中医论著《黄帝内经・素问》中提出“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充”的膳食理论。20 世纪初，我国开始建立现代营养学，1913 年前后首次发表我国的营养状况报告；1917 年前后，许多医学院校曾开展膳食调查等研究工作。1925—1936 年期间，公共营养的教学与科研有较大发展。在抗日战争的艰难时期，我国老一辈营养科学工作者仍然对当时的一般市民、学生、工人、农民等的营养状况做了调查研究工作，并编著一本当时仅有的《实用营养学》。

我国公共营养事业的快速发展是从 20 世纪 80 年代开始的。1983 年 10 月 19 日在江苏南京召开了首届公共营养专题讨论会，并成立了中国营养学会公共营养委员会，同年在中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所以葛可佑为首，创建了我国第一个公共营养研究室；继之，在翟凤英研究员的领导下，发展专业队伍，拓展研究领域，系统地推进了我国的公共营养事业。

20 多年来，通过与全国 30 多个省、市、自治区卫生部门的积极合作，组织和开展了多项公共营养工作，在营养调查、营养监测、营养教育、营养改善以及制定我国居民膳食指南方面开展了全国性的研究。在我国经济体制改革时期，公共营养研究以宏观营养的观点追踪和研究社会经济等综合因素对人体健康的影响，从而进一步发展和拓宽了我国的公共营养事业。

1939 年中华医学会提出了我国历史上第一个营养素供给量建议，自 1955 年

开始制定“每日膳食中营养素供给量”，于2000年出版了《中国居民膳食营养素参考摄入量——Chinese DRIs》。1997年正式公布《中国居民膳食指南》、《中国居民平衡膳食宝塔》。

1959年，我国在全国范围内（包括26个省、市、自治区）作了比较全面和深入的营养调查，从而基本掌握了全国人民的营养状况，为国家当时制定粮食定量分配政策和粮食加工质量指标提供了科学依据。随后在1982年、1992年、2002年分别进行了我国第二、第三、第四次全国营养调查，旨在了解我国各类人群膳食营养状况、发展趋势，研究当前存在的问题以及为今后的政策干预及消费导向提供依据。

在联合国行政直辖市委员会/营养分委会（ACC/SCN）的食物与营养监测合作规划（IFNS）及联合国儿童基金会的支持下，中国预防医学科学院和国家统计局于1985年、1992年、1998年和2000年实施了食物与营养监测，促进建立国家食物与营养监测系统，其目的是就食物保障以及其对健康与营养的影响问题不间断地向政府各有关部门提供决策依据。

自1989年，中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所和美国北卡罗来纳大人口中心协作于1989年、1991年、1993年、1997年、2000年追踪调查我国8个省部分地区的食物供应、食物消费、人口结构和医疗卫生服务的变化对人群营养和健康状况所带来的影响，其结果具有深远的意义。

卫生部与联合国儿童基金会合作开展了“较贫困农村地区学龄前儿童营养监测与改善”项目，1985—1989年（第一期合作）在我国7个省开展，1990—1993年扩大到全国27个省101个县，1994—1995年为过渡期。1990—1995年项目的开展是首次在全国范围内进行的儿童营养监测改善项目，旨在利用当地条件通过开展各种营养干预活动，改善儿童的营养、生长和发育状况；并开展培训，从而在全国范围内建立和强化了基层营养工作队伍。几年来，通过开展营养教育、贫血和佝偻病防治、扩大家庭菜园、家禽家畜养殖、稻田养鱼等多项改善措施，使儿童的营养状况有了明显改观，也为有关部门提供了改善儿童营养状况的信息和经验。

二、公共营养的现状

（一）国外公共营养现状

1. 美国的公共营养

美国是世界上经济最发达的国家之一，尽管营养不良问题不是那么严重，但政

府对这个问题仍然非常重视，并采取了切实有效的措施。

（1）营养保健机构。美国农业部下设人类营养情报员、营养研究所等部门，负责全国食物摄入量的调查，进行国民营养的宣传教育及营养人才的培养等。卫生部下设健康统计中心、疾病控制中心等部门，管理生长发育资料等。各州以州立农学院为中心开展国民营养宣传教育及培训工作，州政府中设有营养部门，开展营养监测工作及从事国民营养状况的工作。合理的机构设置方便了管理工作的开展。

（2）营养保健制度。20世纪四五十年代由农业部主管的国民营养调查，现由国会决定进行。全国营养监测体系由中央疾病控制中心制定统一规划，有一套完整的工作制度，由营养检测网进行经常性、连续性的营养监测工作。

美国营养工作的重点是青少年、孕妇和5岁以下儿童，尤其是贫困人群中的妇女和儿童。对低收入孕妇、乳母和5周岁以内的儿童采取营养补助措施；还为低收入营养不良者发放领取食物的票证。设立和实施的干预项目中影响较大的是综合儿童保健项目和妇女、婴儿、儿童营养干预项目，美国所有的营养项目，都得到各部门及社会各方面力量的积极参与和配合。

（3）营养教育。既有基础雄厚的正规学校培养专业人才，也开展群众性的普及教育。每个州立农学院设有营养专业，其他如公共卫生学院、师范学院及一些综合大学也设有营养系。美国各级政府对妇幼卫生教育投入大量资金，还设立青少年联合会吸引青少年参加各类营养知识活动。学校是青少年教育的重要场所，教育的内容根据年龄不同而异。

（4）立法及政策。美国先后出台若干有关营养的立法：《美国学校午餐法》、《美国学校早餐法》、《儿童营养法》、《学生奶行动计划》等。成效显著的社会性措施就是国家制定营养政策和与营养有关的食品经济政策。美国从20世纪30年代以来陆续实行了4个方面的改善营养的政策：①食品补贴政策；②食品券政策；③贫困儿童补贴包括早餐和更广泛的补贴；④享受其他补贴的妇女、妊娠、抚养儿童期的特殊补贴。

2. 日本的公共营养

（1）营养保健机构。中央一级的国民营养工作由厚生省及文部省负责。厚生省负责一年一度的国民营养调查并编写调查报告书。各地方的卫生部门，如都、道、府、县都有国家人民的营养调查员。基层的保健所有专职的营养指导员和非专职的营养调查员，直接负责居民的保健和营养调查。文部省系统在都、道、府、县各级地方政府机构都设有供餐科。这些机构和人员按照法律规定的职责和义务常年进行国民营养管理工作，再加上法律规定的各公共饮食企业中的营养师，就构成了

一个庞大的国民营养工作网。

(2) 营养保健制度。日本自1946年以来,年年进行营养调查,积累了完整的资料,对观察和改善国民健康起了重大作用。全国每5年进行一次人体的营养生理状况的调查,每10年进行一次营养性疾病的调查。

(3) 营养保健的具体措施。

① 学校供餐制。日本部分地区从1946年开始对小学生提供早餐,1947年扩大到全国,1949年扩大到初中生。1954年颁布了《学校午餐法》。每建一个学生食堂,都要配备一定比例的营养士和调理士(炊事员)。

② 强化营养食品。日本的强化食品有200多种,每种强化食品都经由严格的审批制度。

(4) 营养教育。重视培养专业人才,设高级营养管理专业的大学达31所。据1983年统计,日本全国两年制大专以上资历的营养师总数将近40万,管理营养士24 000。还在大学设立营养系,以及全国营养师培训机构。日本重视营养普及教育,学生从小学五年级到高中都要学习营养知识。

(5) 立法与政策。日本的《营养调查大法》是1952年制定并颁布的。"二战"前后颁布了《学校给食奖励规定》、《学校给食法》,在学校午餐中全面推广牛奶,以保证本国儿童青少年健康。日本《学校给食法》规定,凡是学校食堂或为学校送餐的公司,管理者不仅要有实际料理业务经验,还必须取得营养师执照。还颁布公共营养工作机构组织法如厚生省《设置法》、《保健所法》;改善营养的实体法如《营养改善法》;营养专业职员职责与各个方面的法律如《营养食法》、《厨师法》。除了对群众进行营养宣传教育之外,还制定了与营养有关的营养政策,如学校午餐补贴,这对儿童青少年发育有很重要的作用。

(二) 中国公共营养现状

1. 公共营养的管理机构和人员队伍

我国卫生部是国家营养工作的行政管理机构,对公共营养工作实施统一管理。中国疾病控制中心营养与食品安全所(原中国疾病医学科学院营养与食品卫生研究所)为我国的营养学术研究、技术指导和管理机构,全国各省、市、县(区)基本控制或中心卫生防疫站是开展公共营养工作的主要执行单位。

国家统计局、农业部、教育部、国务院妇女儿童工作委员会等部门也下设食物监控、食物消费及有公共营养的管理和指导部门。国家计委宏观经济研究院牵头组建了"公共营养与发展中心";成立了"国家食物与营养咨询委员会"(SFNCC)。

中国营养学会公共营养委员会组织开展学术交流活动，进一步推动了公共营养事业的发展。

我国还重视开展相关人力资源的培训工作，在全国31个省(市)培训大量的基层营养工作者，大大提高了我国各级人员开展工作的能力，不同层次的人员队伍、自上而下的工作网络为全国公共营养工作的持续发展奠定了牢固的基础。

2. 公共营养的成就

多年来，我国的公共营养工作收到了显著的社会效果。1959年的第一次全国营养调查开创了我国全国营养调查的先河，随后的营养调查都获得了我国人民基本营养状况的基本数据，2002年，将营养调查、肥胖、高血压及糖尿病作为一项国家级综合调查项目，统称为"中国居民营养与健康状况调查"，未来计划每5年进行一次。中国8省居民膳食模式的动态研究已完成第4轮的调查。完备的中国食物与营养监测系统、科学的食物计划与营养改善、中国居民营养与体质数据库的建立都为改善居民的膳食结构、提高国民身体素质提供了切实可行的科学基础和政策依据。为保证食品安全及改善居民营养，我国还制定了一系列相关法规和政策。

公共营养研究成果已达到了国际上本研究领域的同等水平，与国际同行及有关机构的联系也日益密切。通过开展全国性的营养教育、营养干预工作，人群营养不良率、贫血患病率明显下降。随着《中国居民膳食指南》的颁布与普及，中国居民的营养知识水平明显提高，生活质量得以改善，讲究健康的生活方式已逐渐成为人们追求的目标。

近几年，我国公共营养还广泛深入地研究营养与行为、精神发育、营养与社会经济发展的关系，包括公共营养改进计划与社会费用、收益的关系；国家发展政策规划对公共营养的影响；公共营养对社会生产力的影响；营养指导方针在社会发展的地位与应用等。

3. 当前发展的主要特点

我国公共营养及其社会实践，经过过去的发展建设，特别是近年来的突破性进展，已经取得了显著成就。在这一过程中的主要特点如下：一是密切联系我国国情，公共营养发展具有中国特色；二是注重并借鉴本学科在全世界的发展动态，取其所长为我所用，这对本学科发展建设是有重要启示和效益的。

4. 改善公共营养的社会性措施

事实证明，一个国家的营养状况在很大程度上取决于政府的政策，如农产品价格政策、工资政策、关税政策、民用计划(道路及信贷)政策，这些政策直接或间接地同食品供应有关。有些发达国家取得青少年发育加速、平均寿命延长、患病率下

降、国民体质增强等社会效益的一个重要因素在于改善营养，而改善营养的社会实践既不能仅由科学研究机关以研究工作的形式来完成，也不能单靠热心的社会活动家对人民进行营养宣传来实现，而必须由国家来解决。

（1）建立公共营养管理结构。新中国成立后，特别是改革开放以来，营养学界努力将中国改善国民营养的社会性措施纳入各级主管部门，第一项就是建立起政府部门与地方的改革营养管理机构。近年来一个重大发展趋势就是我国把营养管理纳入了政府部门的任务。

（2）制定营养政策。我国政府采取了许多包括发展生产、保障供给、提高收入、增加补贴、广泛宣传、加强教育等社会经济发展策略：如加强农产品国家的农业发展政策、提高农村居民收入的分配政策、适度的财政补贴政策、合理科学的消费政策、加强健康保健的医疗卫生政策。我国的社会主义制度是改善公共营养方面最强有力的保证。

① 营养补贴政策。我国的营养补贴政策已实行多年，补贴额与国民收入相比，我国比外国高得多。从 1985 年起，为了发展商品经济，国家逐步把补贴由补给卖方转为补给买方（职工或居民）。

② 参与制定食品经济政策。随着我国食品市场的商品经济的发展，食品的营养质量不断提高、品种不断多样化，消费者根据营养需要自由选购的余地不断扩大，这有利于改善公共营养。

（3）营养立法。我国的改革营养不仅走出了研究室，还走向社会，对经济和食品经济提出咨询建议，并用营养立法来保证改革营养的社会实践。随着社会的发展，各种营养条例和法制化的条文应重新修订、完善，许多公共营养问题亟待纳入法制化管理。法律的约束对开展改革营养工作有着很大助力，使工作可发挥实效。

三、公共营养的发展趋势

1. 加强基础理论研究

当前，世界范围内正展开对公共营养的定义、原则、目的、内容等的讨论与界定，指出尤其重要的是在学科间交叉的基础上建立合理的概念框架。世界营养学界对于公共营养的发展已经达成共识，为了维护人民健康、防止疾病，公共营养的理论研究应致力于多项学科理论知识的综合利用。

公共营养应该对营养不良的影响因素和后果感兴趣，也应该探讨营养不良为什么能用作揭示各种社会问题的指标。我们需要参与其中，以确保任何投资都有

益于人民的营养状况。公共营养需扩大工作的科学理论基础和方法。在现在及未来的公共营养工作中，营养经济和营养政策将成为必要的工具。

2. 发展必要的社会性措施

为了保证我国公共营养事业的科学进展，并将之有效地应用于人民生活实践，继续大力发展必要的社会性措施，如公共营养的国家管理体制、机构、立法和工作程序方式等，各种保障措施和建立营养指导消费、消费带动生产的机制；利用市场机制引导和鼓励居民增加各种优质食物消费；通过价格机制，引导居民平衡膳食；加强食物与营养法规建设，完善食物营养标准体系；建立《中国营养改善法》；积极推广学生营养餐；实施国家营养改善行动计划、国家大豆行动计划、国家学生饮用奶计划等；在经济落后、严重营养不良地区将营养干预行动与扶贫工作相结合；加强城乡食物协调发展和补贴地区居民营养水平的均衡改善；加强食物营养检测，建立食物安全防御系统。

3. 发展各项必需的基础性工作

(1) 完善食物成分表。食物成分除了当前已经测定的食品外，还应反映传统、地方特色食品，逐步出版各地区食物成分表；研究并定期修订我国人民营养素供给量标准；研究特殊人群和特殊劳动条件下人群的合理营养；制定评价补贴人群营养状况的标准。《中国居民膳食指南》和《平衡膳食宝塔》还应加强宣传力度。

(2) 健全营养工作人员队伍。改革营养是保证我们促进健康的实践，为了支持这个实践而应发展人员教育和培训。我国迫切需要解决各类学校对公共营养专业人才的培养和课程设置，尤其是加强高、中级营养专业人员的培训。

(3) 营养立法及法制化。亟须加快我国营养师立法及尽早把国民营养改善纳入法制化轨道，形成一个全面重视营养的氛围。

4. 营养知识宣传教育

将科学知识转变为针对群众能接受的宣传教育和战略干预，大力开展营养宣传教育，普及科学知识，通过国际各种宣传媒介、中小学课本、卫生部门的咨询服务等各种渠道，提高人民的营养知识水平。

第二章

膳食结构与健康

▶ 第一节　膳食营养素参考摄入量

一、RDA 及其问题

膳食营养供给量(Recommended Dietary Allowance,RDA)也称膳食营养供给量建议,在我国人们称作推荐的每日膳食中营养素供给量,也有人称其为营养素供给量标准。它是由各国行政当局或营养权威学术团体根据营养科学的发展,结合若干具体情况向人们提出的一日膳食中应含有的热能和各种营养素种类、数量的建议。1939 年中华医学会提出我国第一个 RDA,其时为抗战、饥荒年代,后经多次的修订。我国最后一个 RDA 是 1988 年由中国营养学会修订的。

(1) 我国制定 RDA 是以预防缺乏为主,受当时条件及资源匮乏所限。目前,我国基本达到小康,随着经济发展、膳食模式改变会出现一些慢性疾病高发的问题,因而对营养素的摄入标准便提出了新的要求,故原来的 RDA 已不适应现在的需要。

(2) 随着经济的发展,从 20 世纪 90 年代我国出现营养过剩,肥胖及相关疾病随之发生。我国营养背景已改变,当前应以预防缺乏和过剩并重,RDA 已不适用。

(3) RDA 本身的缺陷。RDA 是个单纯的数字,带有浓厚的计划经济特色,未充分考虑个体差异。若人人都按 RDA 摄入,能满足 97.5%人群的需要,但同时有许多人超过实际需求。

二、膳食营养素参考摄入量的定义

营养生理需要量是指能保持健康状态、达到应有发育水平和能充分发挥效率地完成各项生活和劳动活动的人体所需要的热能和营养素的必需量。对于制定营养生理需要量的原则依据,有许多不同主张,各营养素之间也各有不同的考虑。但

其中主要的两方面是人群调查验证和实验研究，将两者结合起来较为全面。

如果说生理需要量是从机体方面制定的，营养供给量则是着眼于膳食而提出的对待特定人群的适宜摄取量。它是在生理需要量的基础上考虑了人群的安全率而制定的。所谓安全率一般包括人群当中的个体差、应激等特殊情况下需要量的波动、食物的消化率、烹调损失以及各种食物因素和营养素之间的相互影响等，并且还兼顾社会经济条件等实际问题，而提出的膳食中实际含有的热能和各种营养素的量。因而膳食营养供给量自然要略高于营养生理需要量。膳食营养供给量是考虑社会营养实际问题的直接依据。

膳食营养素参考摄入量（Dietary Reference Intakes，DRIs）是在 RDA 基础上发展起来的一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值。它包括 4 项内容：平均需要量（EAR）、推荐摄入量（RNI）、适宜摄入量（AI）、可耐受最高摄入量（UL）。

（1）平均需要量。是某一特定性别、年龄及生理状况群体中对营养素需要量的平均值，即 50％的人满足。EAR 是制定 RDA 的基础，用于评价或计划人群的摄入量。

（2）推荐摄入量。RNI 相当于传统的 RDA，是可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数（97％～98％）个体需要量的摄入水平。长期摄入 RNI 水平，可以满足身体对该营养素的需要，保持健康和维持组织中有适当的储备。RNI 的主要用途是作为个体每日摄入该营养素的目标值。RNI 是以 EAR 为基础制定的。如果已知 EAR 的标准差，则 RNI 定为 EAR 加两个标准差，即 RNI＝EAR＋2SD（SD：标准差）。如果关于需要量变异的资料不够充分，不能计算 SD 时，一般设 EAR 的变异系数为 10％。这样 RNI＝1.2×EAR。

（3）适宜摄入量。是通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。与 RNI 的区别是 AI 不如 RNI 准确，可能高于 RNI。AI 是基于对健康人群所进行的观察或实验研究，而得出的具有预防各种慢性疾病功能的摄入水平。在缺乏肯定的资料作为 EAR 和 RNI 的基础时，AI 可以作为营养素供给目标。

制定时不仅考虑到预防营养素缺乏的需要，而且也纳入了减少某些疾病风险的概念。根据营养“适宜”的某些指标制定的 AI 值一般都超过 EAR，也有可能超过 RNI。

（4）可耐受最高摄入量。是平均每日可摄入某营养素的最高限量，长期超过此值可能引起毒副作用。这个量对一般人群中的几乎所有个体似不致引起不利于健康的作用。当摄入量超过 UL 而进一步增加时，损害健康的危险性随之增大。UL 并不是一个建议的摄入水平。“可耐受”指这一剂量在生物学上大体是可耐受的，但

并不表示可能是有益的，健康个体摄入量超过 RNI 或 AI 是没有明确的益处的。

鉴于营养强化食品和膳食补充剂的日渐发展，需要制定 UL 来指导安全消费。如果某营养素的毒副作用与摄入总量有关，则该营养素的 UL 值依据食物、饮水及补充剂提供的总量而定。如毒副作用仅与强化食物和补充剂有关，则 UL 依据这些来源而不是总摄入量来制定。对许多营养素来说还没有足够的资料来制定其 UL。所以未定 UL 并不意味着过多摄入没有潜在的危害。

三、营养素摄入不足或过多的危险

对于人体而言，每日膳食是为获得一定量的各种必需营养成分。如此即有两种情况，若人体长期摄入某种营养素不足，则有发生该营养素缺乏症的危险；同样通过膳食或其他途径长期大量摄入某种营养素时就可能产生一定的毒副作用。下面的图解以蛋白质为例说明摄入水平与随机个体摄入不足或过多的概率（如图 2-1 所示）。

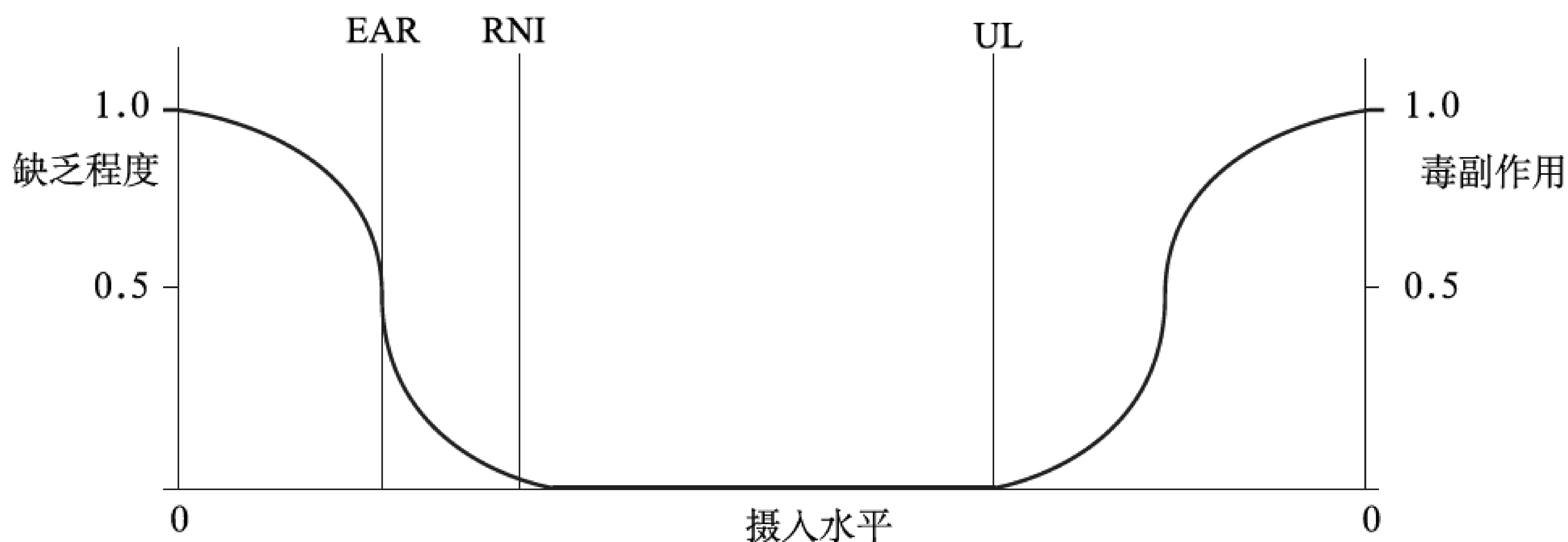


图 2-1　营养素摄入不足或过多的危险性图解

如图 2-1 所示，当日常摄入量极低时，随机个体摄入不足的概率为 1.0，也就是说如果一个人在一定时间内不摄入蛋白质就会发生蛋白质缺乏病；如果一群人长期不摄入蛋白质他们将全部发生蛋白质缺乏病。随着摄入量的增加，摄入不足的概率相应降低，发生缺乏的危险性逐渐减少。当一个随机个体摄入量达到 EAR 水平时，其缺乏该营养素的概率为 0.5，即有 50％的机会缺乏该营养素；一个群体的平均摄入量达到 EAR 水平时，人群中有半数个体的需要量可以得到满足，另外半数个体的需要量得不到满足。摄入量增加，随机个体的摄入量水平达到 RNI 水平时，摄入不足的概率变得很小，发生缺乏的机会在 3％以下；一个群体的平均摄入量达到 RNI 水平时，人群中有缺乏可能的个体仅占 2％～3％，也就是绝大多数的个体都没有发生缺乏症的危险。所以也将 RNI 称为“安全摄入量”。摄入量超过

“安全摄入量”并不表示有什么风险，但若继续增加到某一点，可能开始有摄入过多的征象出现，这一点可能就是该营养素的“可耐受最高摄入量”(UL)。RNI 和 UL 之间是一个“安全摄入范围”，日常摄入量保持在这一范围内，发生缺乏和中毒的危险都很小。摄入量超过安全摄入范围而继续增加，则产生毒副作用的几率随之增加，理论上可以达到某一水平，机体出现毒副作用的概率等于 1.0，即一定会或全体都会发生中毒。在自然膳食条件下这种情况是不可能发生的，但为了避免摄入不足或摄入过多的风险，应当努力把营养素的摄入量控制在安全摄入范围之内。

四、应用 DRIs 评价个体和群体营养素摄入量

我们知道，要准确评价个体或群体的营养状况离不开膳食评价。尽管根据膳食一项内容不足以确定被调查对象的营养状况，但可以把个体或群体的营养素摄入量与其相应的 DRIs 进行比较。我们可以通过收集膳食摄入资料，正确选择评价参考值并合理解释所得的结果，再将膳食情况和临床、生化及体格测量资料结合起来对个体或群体的营养状况进行评价。因为 DRIs 已经充分考虑到了群体中的个体之间差异，因此得出的结果是比较可信的。

1. 用 EAR 评价个体、群体摄入量

对个体而言，观测摄入量低于 EAR 时可以认为需要进行改善，因为摄入不足的几率可达 50%；摄入量在 EAR 和 RNI 之间者也可能需要提高，因为他们摄入充足的几率不过 97%～98%。考虑群体时，把握住人群需要量的分布资料(中值、变异、形态)以后，对每一摄入水平都可以给出一个摄入不足的几率。

2. 用 RNI 评价个体、群体摄入量

RNI 是基本目标，当某一个体的摄入量低于 RNI 并不一定说明其就缺乏或不足。如果个体达到或超过此值，表明该个体没有缺乏的危险性；如果个体长期低于此值，则应根据临床检查或实验检查来判定。推荐摄入量(RNI)不宜用来评价人群的摄入量。

3. 用 AI 评价个体、群体摄入量

某些营养素因为现有资料不足以制定 EAR 和 RNI 而只能制定一个 AI 值。如果一个人的日常摄入量等于或大于 AI，几乎可以肯定膳食是适宜的；但是，如果摄入量低于 AI，就不能对其是否适宜进行定量或定性估测。因此 AI 可以限制过高的摄入，如果长期超过 AI，则会导致过剩或毒副作用。当人群的平均摄入量等于或大于适用于该人群的营养素 AI 时，可以认为该人群中发生摄入不足的几率很

低(以制定 AI 所用营养指标为依据进行判断)。

4. 用 UL 评价个体、群体摄入量

用 UL 衡量个体摄入量是比较短时间内的观测摄入量和 UL,确定该个体的日常摄入量是否过高,以致可能危及健康。UL 是一个对一般人群中绝大多数个体,包括敏感个体,似不致危害健康的高限。如果日常摄入量超过了 UL,就有可能对某些个体造成危害。因此 UL 可以避免发生中毒,可用于评价或检查是否摄入量过高。可耐受最高摄入量(UL)适用于评估摄入营养素过量而危害健康的风险,当摄入量超过 UL 以后,发生中毒的潜在危险增加。

5. 评价结语

在任何情况下,一个人的真正需要量和日常摄入量只能是一个估算结果,因此对个体膳食适宜性评价都是不精确的,必须结合该个体其他方面的材料谨慎地对结果进行解释。

比较日常营养素摄入量与需要量来评估摄入不足。对于有 EAR 的营养素,摄入量低于 EAR 者在群体中占的百分数即摄入不足的比例数。对于有 AI 的营养素,最多就是比较群体平均摄入量或中位摄入量和 AI 的关系。但当平均摄入量低于 AI 时,没有办法判断摄入不足的比例。日常摄入量超过 UL 所占的百分数就是人群中有过量摄入风险的比例。

6. 总结

应用 DRIs 评价个体和群体营养素摄入量总结如表 2-1 所示。

表 2-1 应用 DRIs 评价个体和群体营养素摄入量

用于个体	用于群体
EAR:用于检查日常摄入量的不足	EAR:用于估测群体中摄入量的不足个体所占的比例
RNI:日常摄入量达到或超过水平时确定摄入不足的几率很低	RNI:不用于评价群体的摄入量
AI:日常摄入量达到或大于 AI,几乎可以肯定膳食是适宜的;但是低于 AI,就不能对其是否适宜进行定性或定量估测	AI:人群平均摄入量达到或超过该人群营养素 AI 时,该人群摄入不足的几率很低
UL:日常摄入量超过此水平可能面临的健康风险	UL:用于估测人群中面临过量摄入健康风险人数所占的比例

五、营养素的分类

人类为了维持正常的生理功能和满足劳动及工作的需要,必须每日从外界环

境中摄入必要的物质，除空气和水外，还要通过各种食物组成膳食，获得人体需要的各种营养物质，以满足机体的正常生长发育、新陈代谢和工作、劳动的需要。此种营养物质就称为营养素(nutrients)，它是保证人体健康的物质基础。

人体需要的营养素主要包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、各种矿物质、维生素和水六大类。由于蛋白质、脂肪和碳水化合物的摄入量较大，所以称为宏量营养素(macronutrients)；维生素和矿物质的需要量较小，称为微量营养素(micronutrients)。凡在人体内总重量大于体重的0.01%的矿物质，称为常量元素；而总重量小于0.01%者，称为微量元素。热能来源于食物中的碳水化合物、脂肪和蛋白质所含能量。

六、各年龄组人群的代表体重(标准体重)

性别、年龄和体重不同的个体或群体一般对营养素的需要量是不同的。由一个群体的DRIs推导另一个群体的DRIs时，往往主要依据体重的差别。计算中国居民的DRIs使用的体重值是根据有全国代表性的测定值经加权平均计算得出的“计算值”，再经简化修正为代表值，具体表见附录C。

18～50岁之间的成年人的代表体重为男63kg，女56kg。如果个体差别大，则需作校正，一般在标准体重±5%内不进行校正。

第二节 膳食结构与膳食指南

一、膳食结构的基本概念

膳食结构也称膳食模式，是指膳食中各类食物的数量及其在膳食中所占的比重。根据各类食物所能提供能量及营养素的数量和比例来衡量膳食结构的组成是

否合理。膳食结构的形成与生产力发展水平，文化、科技水平以及自然环境条件等多方面的因素有关。不同历史时期、不同国家或地区、不同社会阶层的人们，膳食结构往往有很大的差异。膳食结构不仅反映人们的饮食习惯和生活水平高低，同时也反映一个民族的传统文化、一个国家的经济发展和一个地区的环境和资源等多方面的情况。由于影响膳食结构的这些因素是在逐渐变化的，所以膳食结构不是一成不变的；通过适当的干预可以促使其向更有利于健康的方向发展。但是这些因素的变化一般是比较缓慢的，所以一个国家、民族或人群的膳食结构具有相对的稳定性，不会迅速发生重大的改变。

研究膳食结构的重要性在于：

（1）对于一个国家而言，涉及国家的发展战略，如产业结构的调整；

（2）结构是否合理与健康密切相关，合理的结构对人群乃至民族体质的影响重大，并有利于家庭安排生活；

（3）引导消费，使生理需求与供求关系平衡。

二、我国传统膳食结构

我国古代关于膳食结构的研究早在春秋战国时期就已经达到相当高的水平，并取得了很好的成果，最有代表性的是《黄帝内经・素问》所提出的日常饮食中不同食物的组合："五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充"，它表明了我国人民的基本膳食结构自古以来就是以植物性食物为主、动物性食物为辅，在当时的条件下是比较合理的。这种组合用现代营养学的理论来衡量，同样具有其合理性，而且在中国长期的饮食文化体系中形成了科学的食疗理论和实践。

"五谷为养"中的"五谷"有不同的说法，但都是指谷类，也就是我国人民常说的"主食"，是热能的主要来源。其蛋白质的含量不高，质量也不好，但因在我国膳食结构中，粮食占的比重大，故仍是一个十分重要的蛋白质来源。

"五果为助"中的"五果"说法也不一致，现在的果则主要是指干果和水果。水果中含较多的维生素 C，并含果胶，钾离子的含量丰富，坚果中蛋白质的含量较高，脂肪的含量也较高，不饱和脂肪酸多，并有较多的硫胺素、核黄素和钙、铁等。由于其在普通膳食中的比重不大，故只起辅助性作用。

"五畜为益"中的"五畜"说法不一，主要是指现在的家畜。畜肉含有量多质优的蛋白质，无机盐和维生素也较多，脂肪含量高，所供能量也高，把其放在"益"的位置显然不合适，这可能主要受当时生产力水平的限制。

“五菜为充”中的“五菜”在今天泛指蔬菜。蔬菜富含维生素 C、无机盐和膳食纤维，在现代营养学中有十分重要的地位。

我国目前的膳食结构仍然受这个传统结构的影响，当然也有很多突破。上述结构有其正确的方面，著名营养学家侯祥川教授将这个原则作了以下归纳和总结：

五谷宜为养，失豆则不良；
五畜适为益，过则害非浅；
五菜常为充，新鲜绿黄红；
五果当为助，力求少而数；
气味合而服，尤当忌偏独；
饮食贵有节，切切无使过。

总的来说，中国居民传统膳食以植物性食物为主，谷类、薯类和蔬菜的摄入量较高，肉类的摄入量比较低，豆制品总量不高且因地区不同，奶类消费在大多数地区不多。此种膳食结构的特点如下：

（1）高碳水化合物。我国南方居民多以大米为主食，北方多以面粉为主食，谷类食物的供能比例占 70%以上。

（2）高膳食纤维。谷类食物和蔬菜中所含的膳食纤维丰富，因此我国居民膳食纤维的摄入量也高。这是我国传统膳食最具优势之一。

（3）低动物脂肪。我国居民传统的膳食中动物性食物的摄入量很少，动物脂肪的供能比例一般在 10%以下。

三、世界主要膳食模式

关于膳食结构的划分有许多方法，但最重要的依据仍是动、植物性食物在膳食构成中的比例。根据膳食中动物性食物及植物性食物所占的比重，以及能量、蛋白质、脂肪和碳水化合物的摄入量作为划分膳食结构的标准，将世界各国的膳食结构分为以下 4 种类型。

（一）欧美模式（以动物性食物为主的膳食结构）

欧美模式以西欧（如英国、法国、德国、荷兰等）、北美（加拿大、美国）为主，同时澳大利亚、南非、以色列等与之相似。东欧与其习惯相似但动物性食品较之少。

欧美模式的主要特点有：①粮食占有量高，约 800kg/人以上，但是人均消费量小，人均每年 60～75kg；②人均消费动物性食物多，年人均 100kg 上下，奶和奶制

品100～150kg，蛋类 15kg，食糖 40～60kg；③消费的谷类约 60～70kg/(人·年)；④人均蛋白质摄入量约 100g/(人·天)；⑤脂肪 150g/(人·天)；⑥能量约 3500kcal/(人·天)。

欧美模式的优点：蛋白质质量优、数量多；钙和维生素 B_2 数量充足。

欧美模式的缺点：高脂、高热——肥胖、“富贵病”多；总体上膳食纤维少。与植物性食物为主的膳食结构相比，营养过剩是此类膳食结构国家人群所面临的主要健康问题。心脏病、脑血管病和恶性肿瘤已成为西方人的三大死亡原因。尤其是心脏病死亡率明显高于发展中国家。为此，美国已提出调整膳食构成，主要包括：增加谷类食物的摄入量，使碳水化合物的供能比例由原来的占总能量的 42％提高到 55％～60％，其中食糖供能比例不超过 10％；减少脂肪的摄入量，使其供能比由原来的 45％减少到 30％，特别是减少饱和脂肪酸使其供能比不超过 10％，增加不饱和脂肪酸的摄入量使其供能比不低于 20％；胆固醇摄入量每日限制在 300mg 以下。

(二) 发展中国家模式(以植物性食物为主的膳食结构)

代表性国家有印度、朝鲜、非洲、南美洲及 1989 年以前的中国。

该模式的特点是：人均粮食占有量约 400kg；谷类消费量每年 239kg；肉类消费量每年 20kg；能量 2680kcal/(人·天)；蛋白质 70.2g/(人·天)；脂肪 56.8g/(人·天)。

优点：膳食纤维多；无高脂、高热多的现象。

缺点：蛋白质质量差，数量基本满足；钙的质量不高，维生素 B_2 的来源不足；动物性食物中猪肉多，乳制品太少；膳食中存在不合理现象如浪费、烈性酒消费量大、浪费粮食等。营养缺乏病是这些国家人群的主要营养问题，人的体质较弱、健康状况不良、劳动生产率较低；但从另一方面看，以植物性食物为主的膳食结构，膳食纤维充足，动物性脂肪较低，有利于冠心病和高血脂症的预防。

(三) 日本模式(动植物食物平衡的膳食结构)

日本模式介于欧美模式与发展中国家模式之间，以日本为典型，故而得名。新加坡、中国台湾和香港地区与其相近。

日本在 20 世纪 80 年代有欧美化的趋势。谷类年人均消费 110kg 左右；动物性食物年人均消费 135kg(以水产品居多)。

膳食中动物性食物与植物性食物比例适当。其特点是谷类的消费量为年人均约 94kg；动物性食物消费约为年人均 63kg，其中海产品所占的比例达到 50％，动物蛋白占总蛋白的 42.8％；能量和脂肪的摄入量低于以动物性食物为主的欧美发

达国家，每天能量摄入保持在 2000kcal 左右。宏量营养素供能比例为：碳水化合物 57.7％，脂肪 26.3％，蛋白质 16.0％。

该类型的膳食能量能够满足人体需要，又不致过剩。蛋白质、脂肪和碳水化合物的供能比例合理。来自植物性食物的膳食纤维和来自动物性食物的营养素如铁、钙等均比较充足，同时动物脂肪又不高，有利于避免营养缺乏病和营养过剩性疾病，促进健康。此类膳食结构已经成为世界各国调整膳食结构的参考。

（四）地中海膳食结构

地中海膳食结构以地中海命名是因为其结构特点是居住在地中海地区的居民所特有的，意大利、希腊可作为该种膳食结构的代表。该膳食结构的主要特点如下：

（1）膳食富含植物性食物，包括水果、蔬菜、土豆、谷类、豆类、果仁等。

（2）食物的加工程度低，新鲜度较高，居民以食用当季、当地产的食物为主。

（3）橄榄油是主要的食用油。

（4）脂肪提供能量占膳食总能量比在 25％～35％，饱和脂肪酸所占比例较低，在 7％～8％。

（5）每天食用少量、适量奶酪和酸奶。

（6）每周食用少量、适量鱼、禽，少量蛋。

（7）将新鲜水果作为典型的每日餐后食品，甜食每周只食用几次。

（8）红肉（猪肉、牛肉和羊肉及其产品）每月食用几次。

（9）大部分成年人有饮用葡萄酒的习惯。

此膳食结构的突出特点是饱和脂肪酸摄入量低，膳食含大量复合碳水化合物，蔬菜、水果摄入量较高。

地中海地区居民心脑血管疾病发生率很低，已引起了西方国家的注意，并纷纷参照这种膳食结构改进自己国家的膳食结构。

四、我国居民膳食结构的现状及改进建议

（一）我国居民膳食结构的现状

当前中国城乡居民的膳食仍然以植物性食物为主、动物性食物为辅。但中国幅员辽阔，各地区、各民族以及城乡之间的膳食结构存在很大差别，富裕地区与贫困地区差别很大。而且随着社会经济的发展，我国居民膳食结构正向“富裕型”膳

食结构的方向转变。

2002年居民营养与健康调查结果显示，在食物的消费方面，肉、禽、蛋、奶消费出现大幅度增长。数据显示，全国每标准人日摄入畜禽类食物79.5g，比1992年增长35%，其中农村增长85.9%；摄入奶及其制品26.3g，比1992年增长76.5%，其中城市增长82.2%，农村增长近两倍(194.7%)；摄入蛋及其制品23.6g，比1992年增长47.5%，其中农村增长一倍多(126.1%)；摄入鱼虾类食物30.1g，比1992年增长9.5%，其中农村增长27.1%。可见近10年全国居民食物质量得到了大幅度提升，尤其农村地区更出现了飞跃。但是在城市已经出现了膳食结构失衡现象，畜肉类和油脂类食物消费过多，脂肪供能比例过高(35%)。过高的脂肪供能必然会挤压谷类食物供能比例，2002年城市居民谷类食物供能比仅达到47%，远低于世界卫生组织推荐的55%～65%的合理区间。食物消费数据及营养素摄入量对比见表2-2和表2-3。

表2-2 1982年、1992年、2002年全国城乡居民的食物摄入量

单位：g/(标准人·日)

城乡 食物	城乡合计			城市			农村		
	1982年	1992年	2002年	1982年	1992年	2002年	1982年	1992年	2002年
米及其制品	217	226.7	239.9	217	223.1	217.8	217	255.8	248.4
面及其制品	189.2	178.7	138.5	218	165.3	132.0	177	189.1	141.0
其他谷类	103.5	34.5	23.3	24	17	16.3	137	40.9	25.9
薯类	179.9	86.6	49.5	66	46	31.9	228	108	56.2
干豆类	8.9	3.3	4.2	6.1	2.3	2.6	10.1	4	4.8
豆制品	4.5	7.9	11.8	8.2	11	12.9	2.9	6.2	11.4
深色蔬菜	79.3	102	91.5	68	98.1	88.1	84	107.1	92.8
浅色蔬菜	236.8	208.3	183.7	234	221.2	163.8	238	199.6	191.3
腌菜	14	9.7	10.3	12.1	8	8.4	14.8	10.8	11.0
水果	37.4	49.2	45.7	68.3	80.1	69.3	24.4	32	36.6
坚果	2.2	3.1	3.9	3.5	3.4	5.4	1.7	3	3.3
畜禽类	34.2	58.9	79.5	62	100.5	104.4	22.5	37.6	69.9
奶及其制品	8.1	14.9	26.3	9.9	36.1	65.8	7.3	3.8	11.2
蛋及其制品	7.3	16	23.6	15.5	29.4	33.2	3.8	8.8	19.9
鱼虾类	11.1	27.5	30.1	21.6	44.2	44.9	6.6	19.2	24.4
植物油	12.9	22.4	32.7	21.2	32.4	40.2	9.3	17.1	29.9
动物油	5.3	7.1	8.7	4.6	4.5	3.8	5.6	8.5	10.5
糖、淀粉	5.4	4.7	4.4	10.7	7.7	5.2	3.1	3	4.1
食盐	12.7	13.9	12.0	11.4	13.3	10.9	13.2	13.9	12.4
酱油	14.2	12.6	9.0	32.5	15.9	10.7	6.5	10.6	8.4

注：标准人，即18岁轻体力活动男子。

表 2-3　1982 年、1992 年、2002 年全国城乡居民平均营养素的摄入量

单位：每标准人·日

营养素＼城乡	城乡合计			城市			农村		
	1982 年	1992 年	2002 年	1982 年	1992 年	2002 年	1982 年	1992 年	2002 年
能量/kcal	2491.3	2328.3	2253.5	2450.0	2394.6	2137.5	2509.0	2294.0	2297.9
/kJ	10 423.5	9740.3	9428.8	10 250.8	10 019	8943.2	10 497.7	9598.1	9614.2
蛋白质/g	66.7	68.0	66.1	66.8	75.1	69.1	66.6	64.3	64.9
脂肪/g	48.1	58.3	76.2	68.3	77.7	85.6	39.6	48.3	72.6
膳食纤维/g	8.1	13.3	12.0	6.8	11.6	11.2	8.7	14.1	12.4
视黄醇/μg	53.8	156.5	152.9	103.9	277.0	226.5	32.7	94.2	124.6
视黄醇当量/μg	119.5	476.0	478.8	147.3	605.5	552.8	107.8	409.0	450.3
硫胺素/mg	2.5	1.2	1.0	2.1	1.1	1.0	2.6	1.2	1.0
核黄素/mg	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7
抗坏血酸/mg	129.4	100.2	89.8	109.0	95.6	83.1	138.0	102.6	92.3
钙/mg	694.5	405.4	390.6	563.0	457.9	439.3	750.0	378.2	371.8
铁/mg	37.3	23.4	23.3	34.2	25.5	23.8	38.6	22.4	23.1
磷/mg	1623.2	1057.8	980.3	1574.0	1077.4	975.1	1644.0	1047.6	982.1

注：标准人，即 18 岁轻体力活动男子。

（二）对改进我国居民膳食结构的建议

（1）立足国情。由于我国土地、资源、人口不可能达到欧美国家的水平，同时也不符合汉民族的饮食习惯，因此可以在传统膳食结构上加以改进。我国食物结构现状是能量已满足需要，而蛋白质虽然数量上接近参考摄入量标准，但质量较差，动物蛋白仅占蛋白质总量的 12%；膳食中谷类为主，豆类和动物性食物不足，蛋白质中来自豆类与动物性食品蛋白质总量的 22%。矿物质与维生素摄入量多数达到标准要求，但是钙、核黄素、维生素 A 摄入量仍属不足，主要是由于豆类、肉类、奶类、蛋类不足所致。

（2）调整结构。具体措施如下：①以素食为主（谷类）；②提倡增加豆类的生产和消费；③增加乳、禽、鱼、蛋的消费；④关注贫困人口的温饱问题（如灾难、疾病等）；⑤提倡科学、文明、健康饮食。

（3）政策措施。主要从宏观上进行控制：①继续控制人口；②政策规划调整；③进一步增加流通和进出口量。

（4）可供讨论的我国居民食物结构发展目标。中近期目标是小康水平的食物结构。主要指标如下：①恩格尔系数下降至 50%以下（人均收入 1290 元，个人购买力 730 元）。②粮食人均占有 375～400kg。③人均每年食物消费，口粮 213kg（原粮），豆类 8kg，肉类 25kg，蛋类 10kg，水产品 9kg，奶类 6kg，食用植物油 8kg，食

糖 8kg，水果 23kg，蔬菜 120kg。④营养水平全国人均：能量 2600kcal，蛋白质 72g，其中优质蛋白质达 1/3 以上。⑤发展食物结构的原则是坚持以素食为主，荤素搭配；调整肉食结构，提高蛋白质含量高、饲料转化率高的禽、兔、鱼、蛋及其他草食动物肉奶，降低蛋白质含量低、饲料转化率低的猪肉比重；充分利用豆类；积极开发食物资源。

▶ 第三节　中国居民膳食指南简介

一、膳食指南的概念

膳食指南（Dietary Guideline，DG），也称膳食指导方针或膳食目标，是根据营养学原则并结合国情，用以教育人民群众采用平衡膳食，达到合理营养促进健康目的的指导性意见。膳食指南与 DRIs 一样，每隔几年根据人群营养的新问题、新趋势修订、变化和调整。在营养教育中，将营养科学及理论转化成可操作的“指南”，便于人们接受和采用。

二、我国膳食指南的发展

（一）我国历史上的膳食营养观念

孔子言：“食饐而餲，鱼馁而肉败，不食。不时，不食。”其后继者孟子进一步提出“民以食为天”的论点，主张发展农业，也言：“问亩之宅，树之以桑，五十者可以衣帛矣。鸡豚狗彘之畜，无失其时，数口之家可以无饥矣。”

《黄帝内经・素问》中的“脏气法时论”中提出“药毒攻邪，五谷为养，五果为

助，五畜为益，五菜为充，气味合而服之，以补益精气”，精辟地、纲领性地向人们揭示了饮食的要义，可以认为是世界上最早而又全面的饮食指南。中医还把不同类型的食物的性味归入不同的“经”中，据此而对不同脏器的疾病进行饮食治疗。例如提出“肝色青，宜食甘，粳米、牛肉、葵皆甘。心色赤，宜食酸。小豆、犬肉、李、韭皆酸。肺色白，宜食苦，麦、羊肉、杏皆苦。脾色黄，宜食咸，大豆、豚肉、栗、藿皆咸。肾色黑，宜食辛，黄黍、鸡肉、桃、葱皆辛……”可见这是从人类与食物的关系、人体对食物的反应等总体观点分析食物性质和分类的。

明代李时珍的《本草纲目》中，有350多种可食的动植物列在药物的范畴，并区分为寒、凉、温、热、有毒和无毒等性质，以便对症使用。这是通过人体大量观察和实践取得的宝贵经验。西方对食物内营养物质的分析比我们早，但是，我们祖先早就看出食物除具有“养”即营养的性质之外，还含有非营养物质对人体的有益作用。例如我们的祖先虽然不知道含膳食纤维类物质，但他们早就知道含膳食纤维丰富的食物——凉性食物，可以解决热性的问题，如便秘。而西方近50年才注意高膳食纤维生物的作用，并且注意到食物中的其他非营养物质，包括类黄酮等具有抗氧化和解毒作用的物质。此外，明代姚可成在1520年编成《食物本草》一书，列出1017种食物，并以中医的观点逐一加以描述，分别加以归类，这在世界历史上也是处于前列地位的。

（二）中国膳食指南的发展

均衡营养是中国居民膳食指南的理论基础，中国居民膳食指南的核心是提倡平衡膳食与合理营养以达到促进健康的目的，也就是在现代生活中提倡均衡营养的概念。

1．1989年中国居民膳食指南

中国营养学会于1989年制定了我国第一个膳食指南，当时发表在《营养学报》上，共有以下8条内容。

（1）食物要多样；

（2）饥饱要适当；

（3）油脂要适量；

（4）粗细要搭配；

（5）食盐要限量；

（6）甜食要少吃；

（7）饮酒要节制；

（8）三餐要合理。

该指南自发布以后，在指导、教育人民群众采用平衡膳食、增强体质方面发挥了积极作用。

2．1997年中国居民膳食指南

根据1992年全国营养调查和有关卫生统计资料结果，我国居民因食物单调或不足所造成的营养缺乏病如儿童生长迟缓、缺铁性贫血、佝偻病等虽在逐渐减少，但仍不可忽视；与此同时，与膳食结构不合理有关的慢性病如心血管疾病、脑血管疾病、恶性肿瘤等患病率明显上升。膳食调查结果表明，我国居民维生素A、维生素B_2和钙摄入量普遍不足；部分居民膳食中谷类、薯类、蔬菜所占比例明显下降，油脂和动物性食物摄入高，能量过剩、体重超常在城市成年人群中日渐突出，食品卫生问题也是普遍关注和有待改善的重要方面。为此，针对我国经济发展和居民膳食结构的不断变化，从1996年起，在不同层次、不同范围内进行了广泛的酝酿和讨论，并由中国营养学会及中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所共同组织了“中国膳食指南专家委员会”。该委员会开展了深入细致的调查研究和资料论证工作，并先后召开了4次专家委员会，会上提出了大量背景资料和科学论文，对原有的膳食指南进行了仔细修改，同时对“指南”进行了量化并设计了“平衡膳食宝塔”。新的《中国居民膳食指南》已于1997年4月由中国营养学会常务理事会通过并发布，包括以下8条内容。

（1）食物多样，谷类为主；

（2）多吃蔬菜、水果和薯类；

（3）常吃奶类、豆类及其制品；

（4）经常吃适量的鱼、禽、蛋、瘦肉，少吃肥肉和荤油；

（5）食量与体力活动要平衡，保持适宜的体重；

（6）吃清淡少盐的膳食；

（7）如饮酒应限量；

（8）吃清洁卫生、不变质的食物。

与原指南相比，新修订的《中国居民膳食指南》强调“常吃奶类、豆类及其制品”，以弥补我国居民膳食钙严重不足的缺陷；提倡居民注意食品卫生，增强自我保护意识。

3．2007年中国居民膳食指南

2007年，中国营养学会根据2002年全国营养和健康调查的结果及近年来营养学的新进展再次进行修订，形成了第3版《中国居民膳食指南》。其主要内容有10条。

(1) 食物多样,谷类为主,粗细搭配;
(2) 多吃蔬菜水果和薯类;
(3) 每天吃奶类、大豆或其制品;
(4) 常吃适量的鱼、禽、蛋和瘦肉;
(5) 减少烹调油用量,吃清淡少盐膳食;
(6) 食不过量,天天运动,保持健康体重;
(7) 三餐分配要合理,零食要适当;
(8) 每天足量饮水,合理选择饮料;
(9) 如饮酒应限量;
(10) 吃新鲜卫生的食物。

三、国外膳食指南情况

不同的国家根据自己不同情况制定自己的膳食指南,以北欧国家居多。下面简单介绍几个国家的膳食指南。

(一)美国的膳食指南

美国农业部和卫生部于1980年发表了《营养与健康:美国人的膳食指南》第1版。自1980年起每5年修订一次。

1. 1995年版膳食指南

(1) 食物多样化。
(2) 进食量要与体力活动平衡,维持或改善体重。
(3) 选用含丰富谷类、蔬菜和水果的膳食。
(4) 选用低脂肪、低饱和脂肪酸和胆固醇的膳食。
(5) 使用含食糖量有限的膳食。
(6) 选用含食盐和钠量有限的膳食。
(7) 如饮酒应节制。

2. 2000年版膳食指南

(1) 保持健康体重。
(2) 每日有体力活动。
(3) 按“金字塔”选择食物。
(4) 每日选择多种谷类,尤其是全谷物。

(5) 每日选择多种水果和蔬菜。

(6) 保证食物安全。

(7) 选择低饱和脂肪酸、低胆固醇而总脂肪适度的膳食。

(8) 选择食糖摄入量适度的饮料和食物。

(9) 选择与制备少盐食物。

(10) 如饮酒精饮料,应适量。

经长达5年审查和辩论,美国农业部和卫生部于2005年1月13日联合发表2005年版《美国饮食指南》,新指南已成为美国各项食品计划和营养教育计划基础。新指南建议美国人民要在热量需求范围内摄取足够营养,即在基本食品种类中选用各种营养丰富,但饱和脂肪酸、反式脂肪酸、胆固醇及添加糖、盐和酒精含量较少食品和饮料,同时要在能量需求范围内采取平衡饮食方式。

针对美国人体重超标不断增长趋势,新指南特别强调要减少摄取热量,同时增加身体锻炼。与以前版本不同,新指南还指出,孕妇还应从强化食品或补品中摄取足够人造叶酸。新指南特别强调所有年龄人都要食用全粮食品,指出成年人每天至少食用3盎司(1盎司约合28g,下同)以上全粮食品,以有利于增加纤维摄入、减少冠心病和其他慢性病,且保持体重。新指南还建议人们要选用“富含营养”而不是“富含热量”的食品。

新指南提出以下8项主要建议。

(1) 为使体重保持在健康范围之内,要从食品和饮料中平衡摄取热量,且消耗所摄取热量;为了防止出现体重逐步增加,要适量减少从食品和饮料中摄取热量,且加强身体锻炼。

(2) 要定期从事身体锻炼,减少久坐不动,以促进身体和心理健康,且保持良好体重;为了避免患成人慢性病,除正常活动外,要每天在办公室或家中从事中等强度身体锻炼至少30分钟;对绝大多数人而言,从事较高强度或较长时间身体锻炼,可带来更好保健效果;为了在成年期促使体重下降,要每天从事中等强度身体锻炼至少60～90分钟,同时不要过度摄取热量。

(3) 在能量需求范围内食用足够的水果和蔬菜。如果每天热量摄取量为2000kcal,建议每天食用400g水果和400g蔬菜;每天食用不同水果和蔬菜,特别要每周多次选用5大蔬菜亚群(即深绿色蔬菜、柑橙、豆子、淀粉质蔬菜及其他蔬菜);每天食用3盎司以上全粮及其制品。每天食用粮食至少要有一半来自全粮及其制品。

(4) 每天饱和脂肪酸摄取量不要超过10%,摄入胆固醇不要超过300mg,尽量

少食反式脂肪酸；每天脂肪热量占总摄取量20％～35％之内，多食多不饱和脂肪酸和单不饱和脂肪酸食品，如鱼、果仁、植物油等；要选食饱和脂肪酸和反式脂肪酸含量低的食品；要选购低脂肪或无脂肪精瘦肉类、鸡肉、干豆、奶或奶制品。

（5）经常食用纤维含量丰富的水果、蔬菜和全粮；要选用食糖或有热能甜味剂添加量较少食品和饮料；减少食用含糖食品或含淀粉食品，以降低龋齿的发生。

（6）每天钠食用量不要超过2300mg（即约1茶匙盐）；要选含盐量较少食品，同时要多食用含钾量丰富食品，如水果和蔬菜。

（7）要在有判断力情况下适度饮用酒精饮料，妇女每天最多饮用1次，男人每天最多饮用两次。自我控制能力较差的人或即将怀孕、已怀孕和处于哺乳期妇女及青少年不应饮用酒精饮料。

（8）为了防止食源性微生物疾病，要将手、接触食品的物体表面、水果和蔬菜清洗干净；在采购、准备和储存食品之时，要将原料、熟食和方便食品分开；烹饪食品温度要达到足以杀死微生物安全程度；迅速冷藏易腐败食品，且适当融化食品；避免食用未经高温消毒的奶及其制品、生鸡蛋、半煮熟鸡蛋和含有生鸡蛋食品、生肉、未煮透肉、未经高温消毒果汁及生豆芽。

（二）希腊的膳食指南

希腊属于地中海国家，其传统的地中海膳食结构有利于心血管等慢性病的预防。但最近30年，随着希腊人膳食模式的西化，传统的膳食模式发生变化，与膳食营养相关的糖尿病、心血管疾病、肿瘤等慢性病的死亡率也随之升高。为此，希腊卫生部于1994年以膳食金字塔的形式大力推广这种保健性地中海膳食结构，并据此制定了以食物为基础的膳食指南。其内容如下：

（1）不要超重。

（2）在舒适的环境中有规律地饮食，缓慢进餐。

（3）零食选择水果和坚果，不要选择糖果。

（4）多吃全麦面包和意大利面饼。

（5）喝水优于喝饮料。

（6）采用平衡膳食后，健康成人（除孕妇外）不需要膳食补充剂（如维生素、矿物质等）。

（7）需要控制体重时，清淡食物不能替代体力活动，而且这些食物的大量摄入会导致肥胖。

（8）尽管当前提出的膳食模式是改善居民膳食结构的最终目标，但对一些人

来说采取渐进的措施更为现实。

(9) 喝大量水。

(10) 避免吃盐,代之以草药(如罗勒、麝香草等)。

四、平衡膳食宝塔

(一) 平衡膳食宝塔简述

为了帮助群众把膳食指南的原则具体应用于日常膳食实践,美国农业部于1992年为美国居民设计了一个"食物指导金字塔"。金字塔以生动的形象表示出各类食物在每日膳食中的位置,并对各类食物的平均摄入量提出了一个建议值或范围。这一设计大大方便了群众在膳食实践中贯彻膳食指南的原则,很受群众欢迎。继之其他国家或团体都设计了类似的金字塔或其他群众喜爱的表达方式,如加拿大的"彩虹图",澳大利亚的"圆盘图"等。

中国营养学会专家委员会继1997年4月建议了《中国居民膳食指南》之后,又研究了中国居民各类食物消费量的有关问题。在学习外国经验及参考我国有关研究工作基础上,提出了中国居民的"平衡膳食宝塔",并于2007年修订后发布了新的平衡膳食宝塔。平衡膳食宝塔是膳食指南的量化和形象化的表达,也是人们在日常生活中贯彻膳食指南的方便工具。

平衡膳食宝塔提出了一个营养上比较理想的膳食模式。它所建议的食物量,特别是奶类和豆类食物的量可能与大多数人当前的实际膳食还有一定距离,对某些贫困地区来讲可能距离还很远,但为了改善中国居民的膳食营养状况,这是不可或缺的。应把它看做一个奋斗目标,努力争取,逐步达到。

通过将营养原则变成直观图,进行营养指导。当然此图目前尚处于理想阶段,许多地方不能达到或不能完全达到,尤其在乳制品、禽、蛋、水产品等方面。

(二) 平衡膳食宝塔(食物金字塔)的内容

平衡膳食宝塔共分5层(见图2-2),包含人们每天应吃的主要食物种类。宝塔建议的各类食物的摄入量一般是指食物的生重。各类食物的组成是根据全国营养调查中居民膳食的实际情况计算的,所以每一类食物的重量不是指某一种具体食物的重量。宝塔各层位置和面积不同,这在一定程度上反映出各类食物在膳食中的地位和应占的比重。

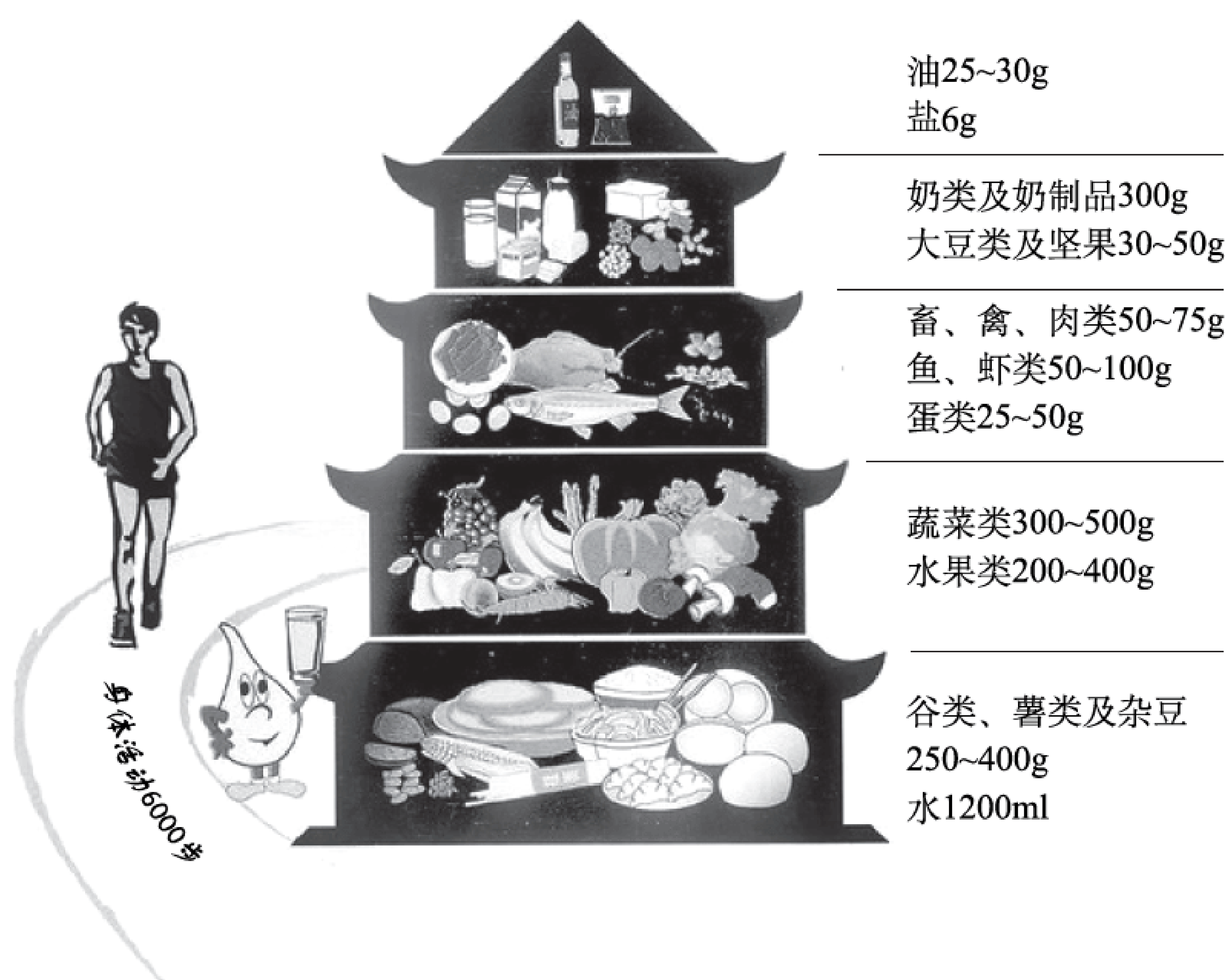


图 2-2 中国居民平衡膳食宝塔(2007 年)

第一层(底层):谷类、薯类、杂豆及水,每人每天应吃 250～400g。谷类包括米、面、杂粮,薯类包括马铃薯、甘薯、木薯等。它们主要提供碳水化合物、蛋白质、膳食纤维及 B 族维生素,也是膳食中能量的主要来源,在农村中往往是膳食蛋白的主要来源。以米面为主,其中搭配的杂粮每日总量不宜超过谷类总量的 1/3,它们是膳食中能量的主要来源。多种谷类掺着吃比单吃一种好,特别是以玉米或高粱为主时,更应当重视搭配一些其他的谷类或豆类食物。加工的谷类食品如面包、烙饼、切面等应折合成相当的面粉量来计算。同时建议每日饮用水参考量为 1200ml。

第二层:蔬菜和水果,主要提供膳食纤维、矿物质、维生素 C 和胡萝卜素。每天应吃 300～500g 的蔬菜和 200～400g 的水果,3 个品种以上;其中每日应当保证 1/2的是深色蔬菜、叶菜和水果。蔬菜和水果经常放在一起,因为它们有许多共性。但蔬菜和水果终究是两类食物,各有优势,不能完全相互替代。尤其是儿童不可只吃水果不吃蔬菜。蔬菜、水果的重量按市售鲜重计算。一般来说,红色、绿色、黄色较深的蔬菜和深黄水果含营养素比较丰富,所以应多选用深色蔬菜和水果。

第三层:鱼、虾、畜、禽、肉、蛋等动物性食物,主要提供动物性蛋白质和一些重要的矿物质和维生素。每天应吃 100～175g 肉类食物(其中鱼虾类 50～100g,畜、禽肉类50～75g),蛋类 25～50g;鱼、虾及其他水产品含脂肪很低,有条件可以多吃一些;肉类包含畜肉、禽肉及内脏,重量是按屠宰清洗后的重量来计算。这类食物

尤其是猪肉含脂肪较高，所以生活富裕时也不应吃过多肉类。蛋类含胆固醇相当高，一般每天不超过一个为好。

第四层：奶类及奶制品和大豆类及坚果食物。每天应吃奶类及奶制品300g和大豆类及坚果30～50g。奶类及奶制品当前主要包括鲜牛奶和奶粉，主要提供蛋白质、脂肪、维生素A和B族维生素、钙等矿物质。豆类及其制品，包括大豆及其他干豆类，主要提供蛋白质、脂肪、膳食纤维、矿物质和B族维生素。宝塔建议的奶类及其制品300g是指鲜奶300g或相当量的奶制品。中国居民膳食中普遍钙不足，奶类应是首选补钙食物，很难用其他食物替代。有些人饮奶后有不同程度的胃肠道不适，可以试用酸奶或其他奶制品。豆类及其制品包括许多品种，平衡膳食宝塔建议的50g是个平均值，根据其提供的蛋白质可折合为大豆40g或豆腐干80g。

第五层(顶层)：塔尖是精纯食品及食盐，油脂类每天不超过25～30g；儿童、青少年、老人，应当少吃或适量摄入精纯食用糖及其他高糖食品，建议成人食用糖最好每日＜15g；每日食用盐的用量最好＜6g。植物油可提供维生素E和必需脂肪酸。

另外，平衡膳食宝塔中建议我国成人应改变久坐少动的不良生活方式，养成天天运动的习惯，坚持每天多做一些消耗能量的活动。平衡膳食宝塔中建议成年人每天进行累计相当于步行6000步以上的身体活动，如果身体条件允许，最好每天进行30分钟中等强度的运动(如跑步、体操、球类、游泳、太极拳等)。

(三) 平衡膳食宝塔的应用

在应用平衡膳食宝塔时，应该注意以下几点。

(1) 首先确定个人的食物需要量。平衡膳食宝塔建议的每人每日各类食物适宜摄入量范围适用于一般健康成人，应用时要根据个人年龄、性别、身高、体重、劳动强度、季节等情况适当调整。食物需要量要根据能量消耗水平来确定(见表2-4)。低能量水平(1800kcal左右)应该取食物量下限，例如，谷类取250g；中能量水平(2400kcal左右)取食物量中值，如谷类为350g；高能量水平(2800kcal左右)，取食物量上限，如谷类为450g。

表2-4 平衡膳食宝塔建议的不同能量的各类食物的参考摄入量

单位：g/天

食 物	低能量 7.55MJ 1800kcal	中等能量 10.05MJ 2400kcal	高能量 11.70MJ 2800kcal
谷类	250	350	450
蔬菜	300	450	500

续表

食 物	低能量 7.55MJ 1800kcal	中等能量 10.05MJ 2400kcal	高能量 11.70MJ 2800kcal
水果	200	400	500
肉、禽	50	75	75
蛋	25	50	50
鱼、虾	50	75	75
豆类及豆制品	30	40	50
奶类及奶制品	300	300	300
油脂	25	30	30
食盐	6	6	6

注：引自《中国居民膳食指南》(西藏人民出版社，2007年版)。

(2) 养成习惯，长期坚持。平衡膳食宝塔建议的摄入量是指一段时间的平均值和各类食物之间的比例，不是每天都必须严格遵守，千万不要认为每天都要按严格的推荐量和比值配餐，关键的是养成习惯，长期坚持用它作为膳食选择和摄入的标准。例如，鱼、虾每天吃50g，从烹饪角度不容易操作，可以考虑每周吃2～3次，每次150～200g。

(3) 同类互换，调配丰富多样的膳食。平衡膳食宝塔中各层内的食物在营养上功能一样，可以进行同类互换，变换出数十种吃法。具体操作中，既可以全量互换，也可以分量互换，如等量干大豆1/3换豆浆、1/3换腐竹、1/3换豆腐，分配至各餐中。这样一来，就能搭配出丰富多样的膳食。在互换中，要遵循总价相等，以粮换粮、以豆换豆、以肉换肉的原则。例如，大米可与面粉或杂粮互换，馒头可以和相应量的面条、烙饼、面包等互换，大豆可与相当量的豆制品或杂豆类互换，牛奶可与羊奶、酸奶、奶粉或奶酪互换等。

(4) 合理分配三餐食物量。平衡膳食宝塔应用中还要注意合理分配三餐食物量，各餐之间食物不要雷同，一般三餐食量以早、晚餐各占30%，午餐占40%为宜，特殊情况可适当调整。

(5) 因地制宜充分利用当地资源。要结合食品供应的实际情况，充分利用各类食物资源。例如，牧区可提高奶类用量，渔区可提高鱼和水产品的使用，山区多利用豆类，甚至花生、瓜子、核桃、榛子等资源。

第四节　膳食计划与食谱编制

一、食谱的概念

食谱是指为了合理调配食物以达到合理营养要求而安排的膳食计划。从时间上来划分有日食谱、周食谱、十日食谱、半月食谱、一月食谱等。一般人以周食谱较多。用途可以作为对 IDDM(痛风、高血压)、军人、幼儿、低盐或高盐、高钙等膳食食谱。

食谱编制的目的：①保证营养需要；②防止过剩；③对家庭或食堂有计划地管理膳食。

目前我国有计划安排膳食较好的地方如幼儿园、医院及特殊职业(航天)等。

二、食谱编制的原则

食谱作为膳食营养计划，在制订时既要满足指导人群或个体的营养需求，也要兼顾因时、因地的原则，即注意季节性和地域性，以及指导人群或个体的经济承受力等。总之，食谱的编制不是简单的食物推荐和膳食制度推荐，而是一项综合多种营养影响因素的条件下进行的科学的膳食计划制订。食谱编制孕早期尽管孕妇的能量摄入量变化不大，但是在某些重点营养素如 B 族维生素尤其是叶酸等还是要在食物选择时关注的。这个时期，保障孕妇食欲，减轻妊娠反应是关键。

(1) 满足营养需要，防止不足或过剩；

(2) 应考虑季节、市场的变化及地区差异，因地制宜；

(3) 从经济条件考虑其承受力；

(4) 注意易缺乏营养素的补充；

(5) 三餐热量及食量分配要合理；

(6) 合理的膳食制度；

(7) 充分考虑其饮食习惯,在不违背营养原则前提下尊重其饮食习惯;
(8) 合理烹调,防止营养素损失太多或产生有毒害物质。

三、编制食谱的方法

(一) 计算法

以“能量”需要为主线,并根据情况进行适当“校正”,其“取、舍”要考虑战略性、长期性。

(1) 根据用餐者的年龄、性别、劳动的性质和强度、身体健康状况和其他有关因素,确定 RNI 标准。

(2) 选择和计算每日产热营养素供给量。

为便于理解我们所学过的特殊人群的食谱编制,特举一糖尿病患者饮食计划设定。

举例:某男性,60 岁,身高 170cm,体重 70kg,轻体力劳动,空腹血糖7.6mmol/l,餐后 2 小时血糖 11mmol/l,血脂正常。根据该男子目前的病理情况,采用单纯饮食控制。

计算如下:

标准体重:170－105 ＝ 65(kg)

体格情况:体重范围为 52～78kg,该男子体重为 70kg 属正常体形。

每日摄入总能量:轻体力劳动糖尿病患者每千克体重需要能量 125kJ,60 岁老人能量下降 20%。即

70×125×80%＝7000(kJ)(1667kcal)

蛋白质:1667×15%÷4 ＝ 63(g)

脂肪:1667×25%÷9 ＝ 46(g)

碳水化合物:(1667－63×4－46×9)÷4＝250(g)

(3) 主食选择及供给:糖尿病患者要考虑食物的血糖生成指数(GI)。根据食物血糖生成指数的一般规律,粗粮的 GI 低于细粮,复合碳水化合物低于精制糖。故在给糖尿病患者进行食谱设计中主食要考虑多用粗粮和复合碳水化合物,少用富含精制糖如蜂蜜、蔗糖、麦芽糖等食品。若少数糖尿病患者喜甜风味时,可以用甜叶菊、木糖醇、阿斯巴甜等非营养性甜味剂代替蔗糖。同样,若食用水果,也要相应减少部分主食。

(4) 副食肉、鱼、禽、蛋的供给量:每日蛋白质总量减去主食、杂粮、薯类、豆类、坚果等中的蛋白质数量,剩余的蛋白质量可选择肉、鱼、禽、蛋、海产品等优质蛋白的食物。当然,膳食中应该有1/3以上的蛋白质为优质蛋白质。糖尿病患者存在脂质代谢紊乱,选择肉类时尽量避免选择高脂及高胆固醇的食物,如动物的脑及内脏、鱼子、虾子、蛋黄等。

(5) 蔬菜、水果的供给量(按市售重):根据平衡膳食宝塔建议的各类食物的参考摄入量,糖尿病患者根据病情每人每日进食的蔬菜和水果的量。糖尿病患者为避免血糖控制难度增加,建议不食用甜的水果。病情较轻者,建议蔬菜摄入量为400g左右,水果摄入量在50g左右即可。蔬菜中膳食纤维丰富有助于糖尿病患者的血糖调节。

(6) 同类食物互换:可以依据平衡膳食宝塔中同类互换的原则来调配食物种类的多样性。

(7) 列出每日膳食食物组成:根据以上方法和计算程序,列出轻劳动强度的成年糖尿病患者每日膳食食物的基本组成(见表2-5)。

表2-5 轻劳动强度的糖尿病患者每日膳食食物组成 单位:g/日

粮 食		*肉 类		乳类	*蔬菜	*水果	任 选		食用油
米、面	杂粮	肉、鱼、海产品	蛋类/个				干豆、坚果等	豆制品	
200～300		100～150		200～300	400～500	50～100	50	50～100	25
150～200	50～100	75～100	1						

注:*"高限"指市售重量,"低限"指净食部分重量。

(8) 合理设计每日餐次:糖尿病患者三餐能量分配通常为早餐1/5、午餐2/5、晚餐2/5。对于应用胰岛素的患者还要注意间餐,防止出现低血糖反应,间餐热能占全天总热能的百分比应<10%。糖尿病患者饮食提倡少食多餐。

(9) 食谱设计举例。

根据以上方法和计算程序,按照该男子每日膳食食物组成,设计出一日食谱菜点,照此方法可设计出周食谱、半月食谱等,见表2-6。

表2-6 糖尿病患者一日食谱举例

早 餐	午 餐		晚 餐	
牛奶一杯	二米饭	拌三丝	金银饭	拌凉瓜
鲜牛奶 200g	大米 50g	芹菜丝 30g	大米 50g	凉瓜 100g
玉米糕一个	小米 30g	胡萝卜丝 30g	玉米糁 30g	素炒洋葱
玉米粉 40g	红烧土豆	海带丝 30g	熘鱼片	洋葱 200g

续表

早　餐	午　餐		晚　餐	
豆渣 10g 小拌盘一份 泡黄瓜 30g 卤豆干 25g 鸡蛋(1 个)40g	兔肉 50g 魔芋 100g	柚子三瓣 75g	草鱼片 50g 水发木耳 50g 鲜香菇 50g	
甜味剂用木糖醇	色拉油 10g 香油 2g	红油 3g	色拉油 10g	

(二) 食品交换份法

食品交换份法又称食物交换法,最早是用于糖尿病的食物配膳。该方法将食物成分表进行了简化,将常用食品按所含营养素的特点归类。

(1) 共分 8 小类,归为 4 大类,如表 2-7 所示:①富含碳水化合物的谷类;②富含维生素、膳食纤维、无机盐的果蔬类;③富含优质蛋白、钙的大豆类、奶类、肉蛋类;④富含油脂类的坚果类、食用油脂类。

(2) 列出等值食物各类交换表。以 377kJ(90kcal)为单位交换份的近似值,计算出每类食品每份的营养素质量分数和食品重量,列出表格供交换使用(见表 2-8～表 2-14)。

表 2-7　食品交换的 4 大类、8 小类内容和营养价值

组　别	类　别	每份重量/g	热量/kcal	蛋白质/g	脂肪/g	碳水化合物/g	主要营养素
谷薯组	谷薯类	25	90	2.0		20.2	碳水化合物、膳食纤维
果蔬组	蔬菜类	500	90	5.0		17.0	无机盐、维生素、膳食纤维
	水果类	200	90	1.0		21.0	
优质蛋白组	大豆类	25	90	9.0	4.0	4.0	无机盐、维生素、膳食纤维
	奶类	160	90	5.0	5.0	6.0	钙、维生素、优质蛋白
	肉蛋类	50	90	9.0	6.0		维生素、优质蛋白
油脂组	坚果类	15	90	4.0	7.0	2.0	脂肪、蛋白质
	油脂类	10	90		10		脂肪

表 2-8　等值蔬菜类交换表(每份供蛋白质 5g、碳水化合物 17g、热能 90kcal)

单位:g

食　品	重　量	食　品	重　量	食　品	重　量
白菜　菠菜　雍菜	500	韭菜　芹菜　苤蓝	500	胡萝卜	200
青笋　西胡瓜 西红柿	500	丝瓜　茄子 苦瓜　冬瓜	500	山药　荸荠　藕 凉薯	150
龙须菜　绿豆芽 黄豆芽	500	鲜菇　菌　花菜	500	毛豆　鲜豆类	70
油菜薹　韭菜花 蒜薹	500	青菜　冬寒菜 豌豆尖	500	豇豆　扁豆 四季豆	250
萝卜　菜头　茭白 青椒　鲜笋	400	倭瓜　南瓜 菜花	350	百合　芋头	100

表 2-9　等值谷薯类交换表(每份谷薯类供蛋白质 2g、碳水化合物 20g、热能 90kcal)

单位:g

食　品	重　量	食　品	重　量	食　品	重　量
大米　小米　糯米 薏米	25	绿豆　红豆 豌豆　芸豆	25	油条　油饼	25
干粉　干莲子 干面	25	面粉　米粉 玉米粉	25	玉米渣　高粱米	25
咸面包　窝窝头	35	烧饼　烙饼 馒头(无糖)	35	燕麦片　莜麦面	25
洋芋	125	通心粉挂面	25	荸荠	85
鲜玉米(中个带棒心)	200	生面条魔芋面条	35	干海带	15

表 2-10　等值肉蛋类食品交换表(每份肉蛋类供蛋白质 9g、脂肪 6g、热能 90kcal)

单位:g

食　品	重　量	食　品	重　量	食　品	重　量
鹅肉	50	肉松	20	猪舌	45
鸡蛋(1 大个带壳)	60	带鱼	100	猪腰	70
鸡蛋清	150	大黄鱼、鳝鱼	100	(猪、牛、羊)瘦肉	50
鸭蛋、松花蛋	60	草、鲤鱼	80	熟火腿　香肠	20
鹌鹑蛋(6 个带壳)	60	蟹肉　浸鱿鱼	100	猪肥瘦肉	25
鸡、鸭肉	50	对虾　青虾　鲜贝	100	猪肚	100
兔肉	100	水浸　海参	350	猪肝	70
午餐肉	35	比目鱼　甲鱼	80	带骨排骨	50

表 2-11 等值大豆类食品交换表(每份大豆类供蛋白质 4g、脂肪 4g、热能 90kcal)

单位:g

食 品	重 量	食 品	重 量	食 品	重 量
腐竹	20	大豆	25	大豆粉	25
豆腐丝/豆腐干[3]	50	油豆腐	30	北大豆(豆腐)[2]	100
南大豆(嫩豆腐)	100	豆浆[1]	400		

注:① 豆浆中大豆与水的比例为 1∶8 磨浆而成。
② 豆腐中大豆与水的比例为 1∶4 磨浆而成。
③ 豆腐干中大豆与水的比例为 1∶2 磨浆而成。

表 2-12 等值奶类食品交换表(每份奶类供蛋白质 4g、脂肪 4g、碳水化合物 6g、热能 90kcal)

单位:g

食 品	重 量	食 品	重 量	食 品	重 量
奶粉	20	牛奶	160	脱脂奶粉	25
羊奶	160	乳酪(起司)	25	无糖酸奶	130

表 2-13 等值水果类食品交换表(每份水果类供蛋白质 1g、碳水化合物 21g、热能 90kcal)

单位:g

食 品	市品重量	食 品	市品重量	食 品	市品重量
枇杷 梨 桃	200	李子 葡萄	200	橙子 柚子	200
猕猴桃 杏	200	鲜荔枝	150	草莓	300
柿 香蕉	190	西瓜	500	菠萝	100
苹果 橘子	200				

表 2-14 等值油脂坚果、食用糖类淀粉类食品交换表
(每份油脂坚果、食用糖类淀粉类供脂肪 10g、热能 90kcal)

单位:g

食 品	重 量	食 品	重 量	食 品	重 量
花生油 香油	10	玉米油 菜子油	10	豆油	10
红花油 猪脂	10	牛脂 羊脂 黄油	10	核桃 杏仁 花生米	25
葵花子(带壳)	25	西瓜子(带壳)	25	食用糖类 淀粉	22

(3) 推算不同能量交换份分配比例。根据不同热量(见表 2-15)更换蛋白质、脂肪和碳水化合物的合理分配比例,在不同热量中计算出各类食品的交换份数。

表 2-15 健康成人不同热能交换份分配比例

热能 MJ(kcal)	总交换份数	谷薯类	蔬果类	肉类	蛋类	乳类	豆制品	坚果	植物油	食用糖类
6.69(1600)	18	10	1.0	1.5	1.0	1.0	0.5	1.0	1.5	0.5
7.53(1800)	20	11	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	0.5
8.37(2000)	22	12	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.5	0.5
9.20(2200)	25	14	1.5	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	0.5

续表

热能 MJ(kcal)	总交换份数	谷薯类	蔬果类	肉类	蛋类	乳类	豆制品	坚果	植物油	食用 糖类
10.04(2400)	27	15	1.5	2.0	1.0	2.0	1.5	1.0	2.0	1.0
10.88(2600)	29	16	1.5	2.5	1.0	2.0	1.5	1.0	2.5	1.0
11.72(2800)	31	18	1.5	2.5	1.0	2.0	1.5	1.0	2.5	1.0
12.55(3000)	33	19	1.5	3.0	1.0	2.0	1.5	1.0	3.0	1.0
13.39(3200)	35	20	1.5	3.0	2.0	2.0	1.5	1.0	3.0	1.0

（4）计算每交换份不同食物的重量。按进餐者每日热能供给量选择交换份分配比例，推算出每日份交换法的食物组成（见表 2-16）。

表 2-16　一轻劳动强度成年人份交换法食谱设计能量分析

名　称	份单位	每单位 食物/g	食物重 /g	单位热量 /kcal	热量 /kcal	蛋白质 /g	脂肪/g	碳水 化合物/g
谷物	15.0	25	375	90	1350	30		303
蔬菜	1.0	500	500	90	90	5.0		17
水果	0.5	200	100	90	45	0.5		10.5
肉类	2.5	50	125	90	225	25	18	
蛋	1.0	60	60	90	90	9	6	
乳类	2.0	160	300	90	168	9.3	9.3	11.2
豆类	1.5	25	35	90	126	12.6	5.6	5.6
坚果	1.0	15			90	4.0	7.0	2.0
植物油	2.0	10	20	90	180		20	
纯糖	0.5	22.5	10	90	40			10
合　计	27				2404	95	66	359

（5）根据以上原则和提供数据，利用食物交换份法为指定人群编制一日食谱。

（三）计算机软件法

可以自行设计或购置、网上下载相关营养软件，进行食物营养素质量分数的计算、膳食营养结构分析及食谱编制等；同时还能储存大量的资料，供提取和修改；可用于 WPS 和 Word 等中文文字处理系统中制表、作图、打印等；还可利用数据库管理系统对餐厅、食堂、医院、幼儿园等进行膳食营养卫生管理。由于在进行计算机食谱设计时，数据库资料有人群、地域等差异，建议最好根据需要自行设计数据库，这样更有实用性。目前已经有较成熟的软件投入使用。

第三章

生命周期各阶段人群营养与膳食

▶ 第一节　孕妇营养与膳食

【案例引入】 北京诞生国内首家孕妇营养主题餐厅

在准妈妈漫长的“孕程”中,“吃饭”问题显得尤为重要。妊娠期常常遇到由于妊娠反应没了胃口,或者家庭“营养餐”无法满足需求。如何科学地给准妈妈补充营养,生育出健康的宝宝成为一个家庭的“重头戏”。而宝宝的妈妈们在长达10个月左右孕期里,绝大多数无法得到专业的营养饮食咨询和配餐服务,由孕期营养不足或营养过剩引发的各类胎儿问题是准妈妈们最担心的问题。

据统计,仅北京市平均每年就有约7.8万新生儿出生。面对这样巨大的市场,国内首家孕妇营养主题餐厅十分讨巧地开在北京某妇幼保健院附近。在这里,准妈妈们不仅能够轻松得到兼顾营养需求和个人口味的主题餐饮服务,而且餐厅有针对性的细节设计和标准化的质量控制都将让准妈妈们的“吃饭”难题逐步得到改善,还聘请著名营养学家亲自指导孕妇主题餐厅菜单的制定,充分照顾到孕妇特殊生理时期的口味和营养搭配。

据该餐厅负责人介绍,无论餐厅紫色色调的定位,还是餐厅的布置装修细节均精益求精。尤其在孕妇餐厅的所有菜品,一律不含味精、鸡精类的调味品;并且保证低盐、低糖、低脂,充分保存了食品的营养价值,是纯正的绿色食品。翻开菜单,可以看到餐厅根据孕早期(1～3个月)、孕中期(3～6个月)、孕晚期(6～9个月)3个不同时期内准妈妈的营养需求,精心配置的各种套餐。每个套餐都包含凉菜、主菜、副菜、主食、汤及防孕吐的营养果汁,菜单上还明确标明了每道菜含的营养成分和功效,可满足不同体质、不同孕期准妈妈的特殊需求。另外,餐厅还精心研制了许多功能菜品,如用黑豆、黑芝麻、黑香米等做的粥,不仅口感醇厚,而且具有益

气补血、暖胃健脾、补肾强身、活血利水等功效。专业的营养搭配不仅对孕、产妇具有保健和提高身体素质的作用，对普通人消除疲劳、提高免疫力、改善亚健康状态、保持完美体形也可起到很大的辅助作用。

案例分析：由以上案例可以看出，孕妇营养主题餐厅的出现，标志着我国母婴服务行业已经开始从“以孕婴产品销售为主的初步服务阶段”走向“以孕婴特殊需求为主的深度服务阶段”。作为国内首家孕妇营养主题餐厅，尽管还需要市场的考验，但是已充分证明孕期营养的重要性和受人们关注的程度。

据中国人口与发展研究中心发布的统计数据显示，近几年我国人口变动态势基本平稳，低生育水平继续保持稳定。即使这样，由于我国人口基数大，2006—2009 年每年新出生人口也在 1500 万人以上，2009 年我国全年出生人口为 1615 万人。同时，由于我国新生儿出生缺陷率在 4%～6%，意味着每年诞生近 100 万的新生缺陷儿，其中大部分与孕期营养状况相关。因此，优生优育作为我国生育政策内涵的延伸，既是提高人口素质的重要手段，同样也对未来社会整个民族的发展有着重要的作用。掌握孕妇生理特点和特殊营养问题，可以给孕妇在妊娠阶段提供膳食营养支持，为生命早期保驾护航。

孕期通常从末次月经的第一天算起，约为 280 天(40 周)，整个阶段一般划分为三期，即孕早期(1～12 周)、孕中期(13～27 周)、孕后期(28～40 周)。

一、孕妇的生理的特点

妊娠期间，体内各器官、系统都将发生重大的生理变化，包括机体组成和代谢的改变。

(1) 代谢的改变：孕期基础代谢率增加，代谢的升高可能是雌激素黄体酮的作用和甲状腺功能亢进，体内合成代谢增加，部分孕妇还可能出现甲状腺肿大。蛋白质合成增加，并储存大量氮，肠道吸收脂肪能力加强，血脂增高，脂肪积蓄增多。

(2) 呼吸系统：上呼吸道黏膜增厚、水肿，局部抵抗力较低，容易发生上呼吸道感染。

(3) 消化系统：消化液分泌减少，胃肠蠕动降低，胃肠道平滑肌的张力下降，孕妇有恶心、呕吐、食欲不振、便秘和胀气等现象，通常称为妊娠反应。但是，对某些营养素如钙、铁、VB_{12}、叶酸等的吸收却增强，还有孕后期小肠对铁的吸收率从 10%上升到 50%。

(4) 肾功能的改变：泌尿系统要排泄母体与胎儿的代谢产物，增加了肾脏负

担。妊娠期肾小球的滤过功能增强，尿液中蛋白质代谢产物如对尿素、肌酐和尿酸的排出增加。孕妇的肾功能相对不足，所以在妊娠期容易出现浮肿现象。又因输尿管在孕激素作用下，平滑肌张力降低，蠕动迟缓，加上妊娠子宫经常右旋，压迫右侧输尿管，致输尿管扩张，尿液淤滞，易引起泌尿系统感染。

(5) 血液容量的变化：孕妇血容量随妊娠月份的增加而逐渐增加，至孕28～32周时达峰值，最大增加50%。红细胞和血红蛋白的量也同时增加，至分娩时达到最大值，约增加20%，但血浆容量的增加高于红细胞的增加，形成血液的相对稀释，出现孕期生理性贫血。同时血浆白蛋白含量也下降。

(6) 体重和水液代谢的变化：孕期体重增加是母体和胎儿正常生长发育的必要组成部分。不限制进食的健康初孕妇体重平均约增加12.5kg。体重增长包括两大部分：一是妊娠的产物，包括胎儿、胎盘和羊水；二是母体组织的增长，包括血液和细胞外液的增加，子宫和乳腺的发育以及母体为泌乳而储备的脂肪和其他营养物质。体重增长的速度随孕期的进展而不同，孕早期的体重增加不到2kg，以后基本呈直线上升趋势。因此大量的合成代谢主要发生在孕中期、孕后期。

孕期合理增重应该视其孕前的BMI而言，体重增长范围见表3-1。

表3-1　孕前BMI与孕期体重增长合理范围

指　标	BMI	推荐体重增长范围/kg
低	＜19.8	12.5～18
正常	19.8～26.0	11.5～16
超重	26～29	7～11.5
肥胖	＞29	6～6.8

注：BMI即体质质量指数，计算方法为BMI＝体重(kg)/身高(m^2)。

二、孕期的营养需要

(一) 热能

孕期的能量储备总量约为335MJ，此值相对应8.5kg组织和4kg的脂肪储备。孕妇所摄入的热能除用于维持正常基础代谢和活动外，还供给胎儿的生长发育和母体组织的增长，母体还要储备一定数量的热能(以脂肪的形式)。孕期基础代谢的增加并不十分明显。

前3个月，热能的增加并不明显，第4个月后，各种营养素和热能的需要增加，建议后期每日增加0.84MJ热能。在妊娠的后半期应供给高热量食物，因为胎儿

将储存脂肪以备出生后所需,并且母亲也要储备脂肪以供泌乳所需。由于个体差异以及活动量的不同,一个固定的能量供给量难以应用于每位孕妇。一般可用定期测量体重的方法来判断能量摄入是否适宜。不同体形的孕妇在孕期增重的多少有所不同,需考虑母体妊娠以前的身高和(或)体重(体重/身高)。研究表明,孕期增重相同时瘦母亲所生婴儿的体重往往低于胖母亲所生婴儿,故瘦母亲孕期增重宜高于胖母亲,目的是尽量使出生婴儿处于正常的体重范围内,因为出生体重过低或过高均不利于婴儿的健康。

(二)蛋白质

孕期需增加蛋白质925g,所增加的蛋白质用于合成胎儿组织,以及满足孕妇供给子宫、胎盘、乳房发育的需要。在孕期的前4个月孕妇的进食量增加较少,蛋白质的增加主要从第5个月开始。优质的蛋白质是胎儿发育最理想的蛋白质来源。

孕妇必须有足够的储备蛋白质应付分娩过程中的损失和产后的消耗,也有利于泌乳。蛋白质供给不足时,会影响胎儿神经系统的发育。

建议前3个月摄入量增加5g,4～6个月摄入量增加15g,7～9个月摄入量增加20g。

(三)脂类

脂类是胎儿神经系统的重要组成成分。①脑细胞的增殖、生长过程中需一定量的必需脂肪酸;②脑和视网膜中主要的多不饱和脂肪酸是花生四烯酸和二十二碳六烯酸,其对髓鞘和细胞膜的形成过程都有重要作用。孕妇体内的大部分与蛋白质结合的脂肪酸都能通过胎盘,在胎儿血浆中重新与蛋白质结合进一步运输到各组织中。但孕妇膳食脂肪摄入量不宜过多,一般认为脂肪提供能量占总能量的25%～30%为宜。

(四)无机盐

1. 钙和磷

胎儿骨骼和牙齿的钙化,需要大量的钙,胎儿共需约30g钙。胎儿所需钙和磷从母体来,如果孕妇钙、磷供应不足,则母体骨骼和牙齿中的钙用于供给胎儿需要而使母体钙为负平衡,这样可能导致母体产生骨质软化症。

胎儿骨骼和牙齿的钙化速度从第8个月起迅速加快,出生时全部20个乳牙已

经形成，第一对恒牙也已钙化。值得注意的是胎儿和婴儿时期是牙齿生长的最重要的时期。

建议妊娠中期钙的适宜摄入量为1000mg，后期为1200mg，同时注意供给充足的维生素D。可耐受最高摄入量为2000mg。

2. 铁

孕妇铁摄入量不足不仅会加重妊娠引起的生理性贫血，而且会影响胎儿的铁储备以致使婴儿过早出现缺铁性贫血。妇女每次月经一般损失铁10～30mg，因此，一般情况下储备铁就不多。妊娠中，母体血容量和血红蛋白的增加，使铁的需要量增加。所需要的铁除用于胎儿造血和其他需要外，胎儿还在肝脏储存一部分，供出生后前6个月的消耗，故6个月内的婴儿一般不会贫血。

孕期约需增加铁的总量为1300mg：350mg满足胎儿、胎盘的需要；450mg用于孕妇红细胞的增加；200mg补给分娩时失血所造成的铁损失；300mg在胎儿体内储备，满足其出生后6个月的需要。

虽然营养调查结果表明，我国居民铁摄入量约30mg，但贫血仍为常见，孕期缺铁性贫血更为常见。据美国疾病控制中心（CDC）对低收入孕妇的调查显示，孕早期、孕中期、孕后期缺铁性贫血的患病率分别为10％、14％、33％。建议铁的适宜摄入量为中期25mg，后期35mg，可耐受最高摄入量为60mg。孕妇应多吃含铁丰富的食物，最好是以血色素铁的形式供给孕妇，动物肝脏、海产品、坚果和豆类都是较好的铁来源，妊娠后期可补充铁剂，以硫酸亚铁用的较多。

3. 锌

孕期的锌充足，可以促进胎儿的生长发育和预防先天畸形，还可促进分娩后伤口的愈合。缺锌影响孕妇的味觉，锌不足易发生“异食癖”。

由动物实验发现孕鼠缺锌，仔鼠畸形增加，死胎增多。近年来的流行病学调查表明，胎儿畸形发生率的增加与妊娠期锌营养不良及血锌浓度降低有关。建议孕妇每日锌摄入量为早期11.5mg，中期和后期为16.5mg，可耐受最高摄入量为35mg。锌最好来自动物性食物。

4. 碘

孕妇甲状腺功能旺盛，对碘的需要量高于非孕妇女。若碘摄入量不足，则易发生甲状腺肿大，还可引起胎儿甲状腺功能低下。因此应注意碘的供应，但不宜大剂量服用碘化钾。建议孕妇碘的摄入量为200μg，可耐受最高摄入量为1000μg。最好由蔬菜、海产品供给碘，如海带、紫菜等。

在严重缺碘的地区，通过给孕妇、乳母和婴幼儿补服碘油，婴幼儿的大脑和身

体发育与同龄未干预群体有明显差异，可达到正常发育状态。“0岁补碘”是消除碘缺乏病致脑损伤，提高新出生人口素质的有效措施。因此，在孕早期纠正母体碘缺乏可以预防克汀病。

（五）维生素

孕妇各种维生素的需要量均高于非孕妇女，血清中许多维生素水平都由于机体生理性调整而降低。维生素D缺乏可以引起孕妇骨质软化症，新生儿低钙血症和婴儿牙釉质发育不良；孕妇叶酸摄入量不足可引起胎儿低出生体重和神经管畸形，严重缺乏者可引起妊娠期巨幼红细胞贫血。所以，应注意孕期维生素的营养。

1. 维生素A

缺乏维生素A会造成孕妇暗适应力下降，血红蛋白合成代谢障碍，免疫功能低下，还可引起胎儿宫内发育迟缓、低出生体重和早产。维生素A还具有一定的抗癌性。但如果摄入大剂量的维生素A可引起急性、慢性及致畸毒性。

孕早期维生素A应注意不要过量，因为大剂量维生素A（20 000～50 000IU）可导致自发性流产和先天畸形，相同剂量的β-胡萝卜素却无此不良作用。建议摄入量早期为800RE，中期为900RE，后期为900RE。

2. 维生素D

维生素D的基本生理功能是维持细胞内、外钙浓度，调节钙磷代谢。对孕妇而言，由于孕妇体内胎盘激素合成增加的作用，妇女怀孕期间血浆中的1.25-$(OH)_2$-D_3水平增加，但不会对母体维生素D需要量产生明显影响。胎儿骨骼、牙齿的生长需要大量的钙，充足的维生素D可以使孕妇更好地吸收和利用钙，防止孕妇发生负钙平衡。孕期维生素D缺乏可导致母体骨质软化症、新生儿低血钙症、手足抽搐、婴儿牙釉质发育不良。

建议摄入量中期为5μg/d，后期为10μg/d，孕妇的可耐受最高摄入量为20μg/d。

3. 维生素B_1

维生素B_1的缺乏会导致孕妇有脚气病。

孕妇维生素B_1的摄入量每日增加0.2mg，建议摄入量为每日1.3～1.5mg。

4. 维生素B_2

维生素B_2与能量代谢有关。孕妇维生素B_2的摄入量每日增加0.5mg，建议摄入量为每日1.7～1.5mg。

5. 尼克酸

尼克酸摄入量为维生素B_1的10倍。建议摄入量为每日13～15mg。

下列情况易缺乏尼克酸：长期服用抗菌素异烟肼者；长期以玉米为主食者；某些特殊情况需要量急剧增加者。

6. 维生素 B_6

维生素 B_6 与体内氨基酸、脂肪酸和核酸的代谢有关，临床上还常用于辅助治疗早孕反应。建议摄入量为每日 1.2～1.9mg。

7. 叶酸

叶酸在体内许多重要的生物合成中作为一碳单位的载体发挥重要功能。叶酸缺乏可使同型半胱氨酸向蛋氨酸转化出现障碍，进而导致同型半胱氨酸血症，患此症的母亲所生子女中神经管畸形发生率明显较高。美国近 10 年的调查发现，约 25％的婴儿死亡由先天缺陷引起，其中叶酸缺乏是引起先天缺陷的主要原因。胚胎组织分化，神经管形成在妊娠的头 28 天内，如该时期缺乏叶酸，则可引起畸形。但多数孕妇在此时，往往尚未意识到自己怀孕，因此，叶酸的补充需从围孕期即计划妊娠期或准备妊娠期开始，尤其是那些曾生育过神经管畸形儿的母亲。

建议摄入量为每日 600μg DEF，可耐受最高摄入量为每日 1000μg DEF 。

8. 维生素 C

孕早期因妊娠反应和代谢改变，应供给充足的水溶性维生素，这有助于减轻呕吐和味觉异常。维生素 C 正常摄入量为每日 100mg，建议摄入量中、后期均为每日 130mg。

孕妇每日膳食中营养素需要量见表 3-2。

表 3-2　孕妇每日膳食中营养素需要量

营 养 素	孕 4～6 个月	孕 7 个月以后
能量/kJ	9623～10 460	10 460～11 297
/kcal	2300～2500	2500～2700
蛋白质/g	80～85	90～95
脂肪总热比例/％	20～25	20～25
钙/mg	1000	1500
碳水化合物总热比例/％	55～65	55～65
铁/mg	28	28
锌/mg	20	20
视黄醇/μg	1000	1000
维生素 B_1/mg	1.8	1.8
烟酸/mg	18	18
维生素 C/mg	80	80

三、孕期营养不良的影响

(一)孕期营养不良对母体的影响

1. 妊娠合并症

妊娠合并症常见的有妊娠高血压综合征、妊娠期糖尿病等,营养不良和过剩均是导致妊娠合并症发病率增加的原因。有研究观察120名低收入并伴有营养不良的妇女,同时以170名高收入并有良好医疗保健的孕妇和96名低收入并同时服用营养素补充剂的孕妇为对照,结果表明,前者的孕期并发症如流产、早产及婴儿死亡率均明显高于高收入及补充营养素的低收入组孕妇。进食传统中国膳食(钙摄入量为500mg±100mg)的孕妇,产后骨密度仅为非孕同龄妇女的86%,补充50g奶粉(约300mg钙)的孕妇,产后骨密度可达非孕妇的90%。这表明孕期低钙摄入量可能对母体骨健康造成潜在影响。

2. 孕妇营养缺乏症

妊娠期需要进行充足的营养储备,但是由于各种原因可能导致部分孕妇在妊娠期出现营养不良。孕妇营养缺乏症主要情况有:①母体会出现营养性贫血,主要指缺铁性贫血或缺乏叶酸和维生素B_{12}引起的巨幼红细胞性贫血。②缺乏钙和维生素D引起的骨质软化症。③蛋白质摄入量严重不足和维生素B_1缺乏引起的营养不良性水肿。④免疫功能下降。

(二)孕妇营养不良对胎儿的影响

(1)低出生体重。低出生体重是指新生儿出生体重大于2500g。低出生体重的影响因素较多,与营养有关的主要有:孕期增重低;孕前体重低;孕妇血浆总蛋白和白蛋白低;孕妇维生素A、叶酸缺乏;孕妇贫血;孕妇大量饮酒。

(2)早产儿。早产即未满37周分娩,也是低出生体重的原因之一,发达国家约有2/3低出生体重儿是因为早产。低出生体重儿的患病率和死亡率都较高。

(3)新生儿死亡率增高(其中低体重儿占70%)。

(4)脑发育受损。孕期蛋白质-能量供给不足,除了子代身长、体重降低外,子代的脑组织重量、脑细胞数目以及脑组织中各种酶的含量和活性均比对照组低。

(5)胎儿先天缺陷和畸形。与先天畸形有关的营养因素有:①孕妇营养素缺乏或过多,如锌、叶酸缺乏,维生素A过多。叶酸缺乏主要和神经管畸形有关,而维生素A过多可致中枢神经系统畸形、心血管畸形和面部异常。②早期血糖升

高。例如患糖尿病的孕妇，若血糖控制不好，其胎儿发生先天畸形的危险性上升4～10倍。③孕妇酗酒。

母亲营养状况与胎儿体重的关系：母体增重大则胎儿重；母体血浆总蛋白低则胎儿体重低；母亲贫血则胎儿体重低；母亲热量供给不足则胎儿体重低；母亲吸烟、饮酒则胎儿体重低或易致畸形。

四、妊娠期膳食原则及推荐食谱

《中国居民膳食指南》特殊人群膳食指南中对孕妇作以下建议：①自妊娠第4个月起，保证充足的能量；②妊娠后期保持体重的正常增长；③增加鱼、肉、蛋、奶、海产品的摄入。总的来讲，孕妇还应注意避免刺激性食物如咖啡、浓茶等，不吸烟，不喝酒，尽量少摄入食品添加剂。

（一）孕早期膳食原则与食谱推荐

1. 孕早期膳食原则

孕早期是大多数孕妇膳食习惯因妊娠反应而改变的时期，由于恶心、呕吐、食欲下降等可能导致营养的不平衡，所以需要注意以下几个方面的问题：①围绕“增食欲，易消化”主题，食物宜清淡、可口、品种丰富不偏食，愉快进餐；②科学应对妊娠反应；③少食多餐，适度照顾食物喜好，保证摄入充足营养；④碳水化合物充足，每日至少保证150g以上，防止因饥饿导致血中酮体堆积使胎儿脑发育不良；⑤继续补充叶酸和维生素B_{12}，预防胎儿神经管畸形和恶性贫血。

2. 孕早期食谱推荐

孕早期尽管孕妇的能量摄入量变化不大，但是在某些重点营养素如B族维生素尤其是叶酸等还是要在食物选择时关注的。这个时期，保障孕妇食欲，减轻妊娠反应是关键。孕早期食谱推荐见表3-3。

表3-3　孕早期食谱推荐（夏季）（2200kcal）

餐　次	食物及其原料组成
早餐	牛奶麦片粥（牛奶200g、全麦片50g）；五香茶鸡蛋（鸡蛋50g）；酱八宝菜20g
午餐	金银饭（糯小米30g、大米70g）；鲜熘鸡片（鸡肉50g、蘑菇50g、大葱20g）；双色菜花（花菜50g、西兰花50g）；南瓜绿豆排骨汤（南瓜30g、绿豆20g、排骨50g）
下午点	面包50g；西瓜100g
晚餐	三鲜抄手（面粉100g、猪肉30g、白菜50g、虾皮10g）；嫩玉米200g

(二)孕中期膳食原则与食谱推荐

1. 孕中期膳食原则

孕中期是孕妇自身组织增长和胎儿生长发育及大脑发育迅速的阶段,孕妇妊娠反应减轻或消失,食欲好转,食物及营养素摄入随之改善。在这个时期应注意以下几点:①增加能量摄入及优质蛋白质的供给量,保证孕妇组织增长和胎儿的生长发育;②围绕防治妊娠期贫血为中心,良好选择食物;③随着胎儿骨骼发育,钙的需求量增加,应注重富含钙的食物供给;④注意荤素搭配,尤其是红色、黄色及深绿色蔬菜的摄入,并且保证充足的膳食纤维,防止便秘的发生。

2. 孕中期食谱推荐

孕中期孕妇的能量摄入和蛋白质需求明显增加,这一点需要在食谱中体现出来。这个时期的孕妇膳食既要满足胎儿快速增长的营养需要,也要防止孕妇过早发生生理性贫血及骨质软化症等。孕中期食谱推荐见表3-4。

表3-4 孕中期食谱推荐(秋季)(2400kcal)

餐 次	食物及其原料组成
早餐	紫米粥(紫米50g、大米30g、大枣8个);奶酪蛋饼(鸡蛋50g、奶酪30g);番茄30g
上午点	甜橙150g
午餐	米饭(大米150g);腰果炒虾仁(虾仁100g、腰果30g、胡萝卜30g);炒生菜(生菜100g);猪红豆腐汤(猪血50g、豆腐30g、豌豆苗30g)
下午点	酸奶200g;面包50g
晚餐	米饭(大米100g);清蒸鳜鱼(鳜鱼100g);甜椒肉丝(青、红、黄甜椒75g,猪瘦肉50g);炒菜心(绿菜心100g)
晚点	百合银耳羹(银耳30g、百合20g、冰糖5g)

(三)孕后期膳食原则与食谱推荐

1. 孕后期膳食原则

胎儿在孕后期生长最快,其肌肉、骨骼及大脑发育和功能不断完善。总体而言,孕妇营养素需要量较前一时期增加,不仅要满足胎儿生长发育,也要为自身与胎儿储存一些营养素。这个时期要注意以下几个方面:①合理增重,限制能量密度高的食物摄入,避免孕妇过重、胎儿过大等,给自然分娩带来困难;②奶类及其制品摄入增加,提高钙的摄入量;③此时为胎儿大脑发育重要时期,应补充一些长链多不饱和脂肪酸及类脂以满足需要;④控制食盐摄入量,尤其是出现水肿的孕妇及高龄孕

妇，避免加重水肿或发生妊娠高血压综合征；⑤摄入充足膳食纤维，防止便秘。

2. 孕后期食谱推荐

孕后期孕妇的膳食应在增加能量摄入的基础上，尽量保证食物的多样性，同时针对孕妇个体差异进行调整防止不合理增重现象的发生，以及防止各种妊娠期并发症。孕后期食谱推荐见表 3-5。

表 3-5 孕后期食谱推荐(冬季)(2600kcal)

餐　次	食物及其原料组成
早餐	牛奶 250g；花卷(面粉 50g)；咸面包(面粉 50g)
上午点	牡蛎蛋羹(鸡蛋 50g、牡蛎肉 20g)
午餐	薯仔饭(红薯仔 50g、大米 100g)；红烧海参(海参 150g、猪肉 50g、白菜 100g)；香菇油菜(油菜 150g、香菇 100g)；营养牛骨汤(牛骨 200g、胡萝卜 50g、番茄 50g)
下午点	五谷豆浆(黄豆 50g、黑豆 30g、花生 20g、核桃仁 20g、莲子 10 粒)
晚餐	米饭(大米 100g)；肉片冬笋(冬笋 50g、猪瘦肉 50g)；素炒韭黄(韭黄 100g)；冬寒菜汤(冬寒菜 50g、芽菜 10g)
晚点	香蕉 100g

▶ 第二节　乳母营养与膳食

【案例引入】 “金牌月嫂”名实难副

日前，一位产妇在南京某讨论版上发了 1000 多字的长帖，控诉她请的月嫂的种种不是。发帖者控诉，她花 4000 元请了一个所谓的“金牌月嫂”，得到的却完全

不是金牌服务。“完全不负责产妇的饮食，就连每天早晚帮我打荷包蛋都要我次次提醒。喂小孩吃奶后，拍的时间很短，根本不管其是否打嗝就放下了，导致小孩大量吐奶。装奶的奶瓶就放在空调底下吹热风，一放好几个小时，也不管奶是否变质……”诸如此类的不是足足有十余条。该帖引起了众多网友的关注，不断有人跟帖，多数也是倾诉对月嫂服务的不满。

“月嫂”是家政服务中专业护理产妇与新生儿的母婴护理员，也称月子保姆。目前我国并没有月子保姆专业认证，也没有相关职业标准，所以很多“金牌月嫂”均系家政公司自己评定。针对当前月子保姆市场的混乱，很多月子保姆中心呼吁相关部门应该出台行业准入制度。有鉴于此，在一些大城市的家政服务中心提出了“金牌月嫂”的技能参照标准，共有 8 项技能，以下是其中的营养配餐技能。

（1）深刻领会并掌握产妇月子餐教程，能按照产后调养三部曲的原则，并结合产妇的具体情况如根据顺产、剖宫产、个人体质、地方性饮食习惯、乳汁分泌情况、新生儿生长发育和大小便情况等，合理安排产妇饮食，为产妇制作营养月子餐。必要时可以与公司专业的营养师沟通，共同制订适合产妇的个性化的月子饮食调理计划。

（2）熟练掌握开胃、补血、催乳和常见体质调养的月子餐的制作技巧，并能准确地判断产妇的需求，随时根据产妇身体状况、乳汁分泌情况、生活喜好制作营养均衡的月子餐，烹饪技术娴熟、烹饪方法科学合理，营养不流失，产妇易于消化吸收，品种多样，搭配合理，营养均衡，饭菜可口。掌握产妇的饮食禁忌，对于辛辣腥臊和回奶食物，应避免给产妇食用。

（3）掌握营养与减肥的平衡尺度，提醒产妇莫要在月子里节食减肥。可以为产妇多选择富营养低热量的食物，通过月子餐的调节来保证产妇身体良好恢复和乳汁分泌的质量，同时也兼顾产妇减肥的需求，保证产后轻松瘦身不发胖。

因此，乳母营养不仅关系到自身的健康，也为对婴儿进行更好的母乳喂养提供保障。

一、乳母泌乳生理特点

（一）内分泌因素

青春期乳房的发育主要是雌激素和黄体酮的作用，促使乳腺腺泡和导管的发

育。乳汁的分泌是在乳腺腺泡细胞，而乳腺腺泡又连接许多乳腺导管，乳腺导管、乳腺腺泡的周围是脂肪、结缔组织和血管。妊娠期间乳房较正常时增大 2～3 倍，同时乳腺腺泡、导管处于分泌乳汁的准备状态。一旦分娩，乳汁的分泌受两个反射所控制。一为产奶反射，当婴儿开始吮吸乳头时，刺激乳母脑垂体产生催乳素引起乳腺腺泡分泌乳汁，并存集于乳腺导管内。二为下奶反射-婴儿吮吸还会刺激乳母脑垂体产生催产素，引起乳腺腺泡周围的肌肉收缩，促使乳汁沿乳腺导管流向乳头。下奶反射易受疲劳、紧张、乳头破裂引起疼痛等情绪的影响。催产素同时还作用于子宫，引起子宫肌肉收缩，从而可帮助停止产后出血，促进子宫复原。

（二）营养对泌乳量的影响

孕末期临近分娩时，乳房已可分泌少量乳汁，产后当婴儿开始吮吸乳头则乳汁分泌很快增加。分娩后第二天，泌乳量在 100ml 左右。至第二周，泌乳量增加到 500ml 左右。一般达到有效和持久地正常分泌约在产后 10～14 天，随后逐渐增加，1 个月后在 650ml 左右。到了第 3 个月以后，泌乳量就可达到 800～1000ml。

泌乳量少是母亲营养不良的一个指征。若乳母营养不良，首先表现在泌乳量的下降。在诸多营养素中，蛋白质对泌乳量的影响大。

（三）营养对乳汁成分的影响

乳糖含量受营养的影响较小；乳母营养不良，则乳汁中的蛋白质、脂肪含量相应下降；水溶性维生素随食物变化大，脂溶性维生素则随食物的变化小。

二、乳母的营养需要

（一）热能

哺乳期妇女对能量的需求有所增加，旨在满足母体泌乳过程需要消耗的能量和乳汁本身所含的能量。通常，乳母维持泌乳所需的额外能量与其泌乳量呈正比关系。人乳的能量约为 280～293kJ（67～70kcal）/100ml，按照 WHO 估计的乳母产乳效率 80％（76％～94％）计算，每产生 100ml 乳汁需要能量约为 356kJ（85kcal）。在哺乳的前 6 个月，平均泌乳量约为 750～800ml/d，其后的 6 个月约为 600ml/d。一般情况下，乳母在妊娠期所储存的脂肪可在哺乳期提供的能量约为 418～837kJ（100～200kcal）/d；同时哺乳期妇女的体脂丢失约为 0.5～1.0kg/月。

中国营养学会推荐在哺乳的1～6个月乳母应增加能量摄入2.1MJ(500kcal)/d；6个月以后仍保持完全母乳喂养者应增加能量摄入2.1～2.7MJ(500～650kcal)/d。

（二）蛋白质

哺乳期妇女摄入适量的蛋白质对维持婴儿的生长发育、免疫和行为功能等十分重要。人乳中蛋白质的含量约为1.2g/100ml，若按前6个月的平均泌乳量750～800ml/d计算，则含蛋白9.0～9.6g，相当于每日摄入12.8～13.7g膳食蛋白。考虑到大多数中国人摄入的膳食蛋白是以植物性蛋白为主，故中国营养学会推荐乳母应比妊娠妇女每日多摄入20g膳食蛋白质。

（三）脂类

乳母在能量平衡时，乳汁中脂肪酸组成与膳食中脂肪酸组成相似，乳汁中各种脂肪酸的比例随乳母膳食脂肪酸摄入状况而改变。当乳母能量摄入不足时，机体可动用体内的脂肪储备，此时乳汁中脂肪成分与体内储备脂肪的组成相似。由于婴儿中枢神经发育及脂溶性维生素吸收等的需要，乳母膳食中必须有适量脂肪。

乳汁中的脂肪含量在一天当中有所变化，每次哺乳结束前脂肪含量升高，可以促进婴儿入睡，保证婴儿的生理睡眠的要求。乳汁中的脂肪含量要受膳食脂肪成分的影响，摄入动物性脂肪多时，乳汁中饱和脂肪酸含量相对增高。

脂肪供给能量应占总热量的20％～25％。

（四）无机盐

1. 钙

母乳中的钙含量约34mg/100ml。当乳母摄入的钙不足时不会影响乳汁的分泌量及乳汁中的钙含量，但会影响母体体内的钙储备，母体骨骼中的钙将被动用以维持乳汁中钙含量的恒定。

我国营养学会推荐每日乳母钙摄入量由一般妇女的800mg增加到1500mg。

2. 铁

由于铁不能通过乳腺输送到乳汁，因此母乳中铁含量仅为0.05mg/100ml。每日由乳汁中丢失的铁总量约为0.3～0.4mg，由于膳食中铁的吸收率仅为10％左右，因此每日从膳食中额外增加的摄入量至少应在4mg以上。

我国营养学会推荐乳母每日膳食铁摄入量由18mg增至28mg。

（五）维生素

脂溶性维生素由于不能通过乳腺屏障，在乳汁中的含量偏低。维生素 A 由膳食提供，在初乳中的含量高，后逐渐下降。维生素 A 含量约 6μgRE/100ml，推荐摄入量为 1200μg/d。维生素 D 一般不易透过乳腺，在乳汁中的含量极低。推荐摄入量为 10μgRE。

水溶性维生素随膳食摄入量变化较大。如维生素 C 在母乳中含量约 4.7mg/100ml。母亲从牛奶中获取的维生素 C 要随牧草的季节不同而不同，一般而言，夏季的牧草较冬季的牧草营养丰富一些。乳母体内储备足够的维生素 B_1 可促进泌乳。

（六）水

一般情况，水不做特殊需要。但乳母摄入的水量与乳汁分泌量有密切关系，水分摄入不足将直接影响乳汁的分泌量。对乳母而言，每日至少需要 1000ml 以上。

三、乳母的膳食原则

（一）保证充足的能量

乳母每天约分泌 600～800ml 的乳汁来喂养孩子，当营养供应不足时，即会消耗本身的组织来满足婴儿的需要，必须供给乳母充足的营养。

乳母在妊娠期所增长的体重中约有 4kg 为脂肪，这些孕期储存的脂肪可在哺乳期被消耗以提供能量。以哺乳期为 6 个月计算，则每日由储存的脂肪提供的能量为 968kJ。

（二）增加鱼、肉、蛋、奶、海产品的摄入

800ml 乳汁约含蛋白质 10g，母体膳食蛋白质转变为乳汁蛋白质的有效率为 70%，因此，我国推荐膳食营养素参考摄入量建议乳母膳食蛋白质每日应增加 25g。

人乳的钙含量比较稳定，乳母每日通过乳汁分泌的钙近 300mg。膳食摄入钙不足时，为了维持乳汁中钙含量的恒定，就要动员母体骨骼中的钙，所以乳母应增加钙的摄入量。我国推荐膳食营养素参考摄入量建议乳母钙摄入量每日为

1500mg。钙的最好来源为牛奶，乳母每日若能饮用牛奶500ml，则可从中得到570mg钙。

此外，乳母应多吃些动物性食物和大豆制品以供给优质蛋白质，同时应多吃些水产品。海鱼脂肪富含二十二碳六烯酸(DHA)，牡蛎富含锌，海带、紫菜富含碘，乳母多吃些海产品对婴儿的生长发育有益。

(三) 供应充足的新鲜蔬菜和水果

新鲜的蔬菜和水果可以提供丰富的维生素C、无机盐、水分和膳食纤维。

(四) 汤菜

在中国传统饮食中，汤菜具有简单易做、营养丰富的特点。鸡汤、鸭汤、鱼汤、排骨汤等具有促进泌乳的作用，还有如团鱼、墨鱼、鱿鱼、海参等水产品做的汤菜均有促进泌乳的功效。产科医院一般推荐鲫鱼汤(做法：先将鲫鱼用猪油略炸，再加适量水猛火熬至乳白色即可)。

(五) 增进泌乳和抑乳的办法

(1) 我国传统常用：花生仁炖猪蹄；红糖荷包蛋。

(2) 抑乳法：以麦芽或苦味的青菜煎水服之。

(六) 哺乳期慎食的食物

经验证明，下列几类食物需要禁食。

(1) “产后宜温”。由于产后气血虚亏，阳气不足，产后不宜吃冷饮、冰镇食物以及性寒的食物。水果也应选择性温、性平的为好。

(2) 哺乳妇女不宜吃生麦芽制品，因为生麦芽回乳力强，食后会引起乳汁分泌减少甚至干涸。

(3) 哺乳妇女不宜吃过酸食物，酸涩之品可妨碍乳汁畅通。

四、孕妇及乳母的食疗

孕妇和产妇由于妊娠与分娩、哺乳等原因造成生理变化。一般情况下或者机体反应较轻者，可用饮食养生方法加以调理。其调理的总原则为胎前宜凉、产后宜温，即妊娠期应偏寒凉清淡而营养丰富的食物，产后则宜选食温补性而具有通乳作

用的食物。可选用下列方法。

(1) 油菜粥:新鲜油菜50～100g,粳米100g,煮粥。时时服食,具有健脾补虚、清热解毒功效,怀孕时可适当间服,以免胎火妄动。如发现胎位不正,服食油菜粥也有一定的帮助。

(2) 蛋花粥:粳米100g,鸡蛋1只,煮粥。每日做早餐服食,具有补益五脏,滋阴润燥,养血安胎,填精补血等作用。孕妇胎动不安,产妇体虚口渴烦闷,均宜常服之。

(3) 黄馍糕:面粉750g,白糖750g,鸡蛋1kg,瓜子仁、桂圆肉、青红丝共50g,熟猪油10g,蒸糕分数次食用。有益血安神、滋阴润燥等作用,气血亏虚的孕妇宜食。

(4) 鲫鱼汤:鲜鲫鱼1尾,黄豆芽30g,通草3g,鱼洗净炖煮,加入豆芽、通草。鱼熟汤成后去通草,吃豆芽、喝汤。有温中下气,利水通乳之功效。鲫鱼性味甘温,能益气补中、补虚损。豆芽与通草,能利尿消肿、通疏乳脉。凡因胃气不足、不能生化乳汁,或乳脉不通、乳汁分泌不足,最宜饮食此汤,一般产妇也可间隔服食。

(5) 产后一周食疗法。产后1～2天,如系平产,宜用鸡汤调服生化汤两剂(当归15g、川芎5g、桃仁5g、炮姜6g、炙甘草3g);如系剖宫产,宜用鸡汤送服术后汤两剂(枳实5g、厚朴10g、陈皮5g、莱菔子10g)。产后第三天,宜用鸡汤送服通乳汤3剂(党参15g、黄芪20g、麦冬10g、通草3g、桔梗5g、当归15g)。

五、乳母食谱推荐

乳母每日的膳食组成一般包括:粮谷类450～500g,蛋类100～150g,豆制品50～100g,鱼、禽肉、畜肉类150～200g,牛奶220～440ml,蔬菜500g(绿叶蔬菜占1/2以上),水果100～200g,食糖20g左右,烹调油20～30g。调味品适量,食盐应适当限制。

乳母合理膳食是为了保证正常的泌乳及自身的营养需求,乳母食谱推荐见表3-6。

表3-6　乳母食谱推荐(春季)(2700kcal)

餐　次	食物及其原料组成
早餐	鸡汤馄饨(面粉100g、猪肉50g);煮鸡蛋(鸡蛋100g)
上午点	配方奶250g(乳母奶粉15g);强化钙饼干两块
午餐	红枣大米饭(大米100g、红枣10枚);花生炖猪蹄(猪蹄150g、花生50g);青笋木耳肉片(青笋100g、猪里脊肉50g、水发木耳20g);炒塌棵菜(塌棵菜100g)

续表

餐　次	食物及其原料组成
下午点	奶汤面(面条 50g、鹌鹑蛋 50g);苹果 100g
晚餐	甜玉米饭(甜玉米 50g、大米 80g);三鲜豆腐煲(香菇 20g、鱿鱼 20g、虾仁 20g、北豆腐 60g);清炒芥蓝(芥蓝 150g);鲫鱼汤(鲫鱼肉 75g)
晚点	牛奶燕麦粥(牛奶 200g、燕麦 50g)

▶ 第三节　婴幼儿营养与膳食

【案例引入】　安徽阜阳“空壳奶粉”事件

自 2003 年以来,一些营养成分严重不足的伪劣奶粉充斥安徽阜阳农村市场,2003 年 4～10 月最为猖獗,导致众多婴儿受害甚至死亡。2003 年 8 月 13 日,在阜阳出世仅 130 天的女婴荣荣死去,死于因长期食用几乎没有营养的伪劣奶粉而导致的“重度营养不良综合征”。由于严重的营养匮乏,荣荣的肝肾功能重度衰竭。从出生 3 个月以来,除了一张胖嘟嘟的小脸外,荣荣几乎就没有生长。同样受害的还有小汉琴,2004 年 4 月 13 日在阜阳市人民医院儿科住院,幸运的是她还活着。出生于 2004 年 2 月 4 日的小汉琴正常体重应为 4.61kg。可是现在的她仅有 3.2kg,只比刚出生时增加了 0.2kg。据调查,导致如此严重后果的正是伪劣婴儿奶粉,因为其蛋白质含量严重不足,是婴儿停止生长甚至死亡的根本原因。按照 3～6个月婴儿的生长需要,蛋白质日摄取量为每千克(体重)3g。若依正常的生长速度,两个半月的小汉琴每天至少需要蛋白质 13.8g。然而,根据阜阳市产品质量监督所出示的检验报告,小汉琴平日所食用的奶粉蛋白质含量仅为 1%,而根据我

国现行的 GB 10767—1997 产品质量标准，0～6 个月的婴儿奶粉蛋白质含量应为 12%～18%。

应患者家属要求，阜阳市疾病控制中心检测了 13 个品牌的奶粉，均为不合格产品。按照国家卫生标准，婴儿一段奶粉的蛋白质含量应不低于 18%，二、三段为 12%～18%，而这些奶粉的蛋白质含量最低的只有 0.37%，大多数只有 2%、3%，钙、磷、锌、铁等含量也普遍不合格。这些被查封的奶粉因脂肪、蛋白质和碳水化合物等基本营养物质不及国家标准的 1/3，被人们称为“空壳奶粉”。

婴幼儿在添加辅食或者利用代乳品喂养时，必须保证充足而且质量高的蛋白质供给。我们应该如何把握婴幼儿营养需求和应避免出现哪些营养问题，可以通过以下学习的内容来实现。

婴幼儿是人生发育最快的阶段，能量和各种营养素的需要量按每千克体重计，明显高于成年人和大龄儿童。但是婴幼儿消化系统和神经系统尚未发育完善，因此对于膳食组成、烹调方法及餐次都应顾及这些生理特点。婴幼儿生长发育过程中营养需要有特殊的要求。

一、婴幼儿生长发育的特点

婴儿期是指从出生到 1 周岁以前。婴儿要适应两个转变：从母体内到母体外；从母乳喂养到自主摄食。在这一阶段，婴幼儿的生长发育体现出以下特点。

（一）生长迅速

婴幼儿阶段是人一生中生长最快的时间，1 周岁时其体重可以增加至出生时的 3 倍，从出生时的平均体重 3250g 增加到 9750g；同时身长可增加 1.5 倍，从出生时的平均身长 50 cm 增长到 75cm。能独立行走后，活动量大大增加，语言和智能发育也加快，旺盛的生长发育要求比成年人或大龄儿童摄入相对更多的能量和营养素。

（二）脑细胞增长

大脑组织的增殖从出生前的孕后期开始，直到出生后 1 年，而脑细胞的增长和大脑功能发育可一直持续到 2 岁。头围反映脑及颅骨的发育状态，婴儿期内头围平均每月增加 1cm，而且这一时期脑细胞数目持续增加，至 6 月龄时脑重增加至出

生时的 2 倍(600～700g),至 1 周岁时,脑重达 900～1000g,接近成人脑重的 2/3。此阶段营养素供给不足,尤其是蛋白质,将影响婴幼儿的智力发育。

(三)消化功能差

婴儿 4～6 个月乳牙开始萌出,最晚至 2～2.5 岁出齐,咀嚼切割食物的能力逐渐增强。婴儿 3～4 个月唾液腺逐渐发育完善,唾液量分泌增加,淀粉酶含量随之增加,消化淀粉的能力逐步增强。新生儿的胃容量约 30～60ml,1～3 个月约为 100ml,6 个月约为 200ml,1 岁以后达 300～500ml,且婴儿的胃呈水平位,贲门括约肌发育不完善,关闭不紧,喂养方法不当就容易吐奶。婴儿的胃酸和消化酶较少,消化功能较弱。由于这些特点,婴幼儿喂养不当容易引起呕吐、腹泻而导致营养素丢失。

二、婴幼儿的营养需要

(一)热能

婴幼儿的总能量消耗包括基础代谢、食物的热能效应、活动的能量消耗和组织生长消耗能量(储存能量)。

(1) 基础代谢,婴儿期基础代谢所需能量约占总能量的 60%。

(2) 食物特殊动力作用,该项能量消耗相当于总能量需要量的 7%～8%。

(3) 活动消耗,1 岁以内婴儿用于肌肉活动所消耗的能量相对较低,每日每千克体重约为 63kJ(15kcal)。

(4) 生长发育,出生后最初 3 个月中摄入能量的 23%左右用于生长发育,1 岁时降到约 6%。如能量供给不足可导致生长发育迟缓。

(5) 未被吸收利用的能量,部分未被消化吸收的食物直接从肠道排出,约占摄入总量的 10%。综合各项需要,婴幼儿按千克体重计算的每日能量如下。2000 年中国营养学会推荐婴幼儿能量日摄入量为:1 周岁以内 AI 为 0.40MJ(95kcal)/(kg·bw),1～2 岁 RNI 为男童 4.60MJ(1100kcal)/d,女童 4.4MJ(1050kcal)/d,2～3岁 RNI 男童为 5.02MJ(1200kcal)/d,女童为 4.81MJ(1150kcal)/d。推荐的数值对个体婴幼儿差异较大,但对集体婴幼儿而言,不应低于推荐值的 90%。

婴幼儿的单位体重所需热量较成人高,约 0.4MJ/(kg·d)。如果热能过低,其他营养素在体内的利用会受到影响,同时机体还会动用自身的能量储备,甚至消耗

自身组织来满足生理需要，因而导致生长发育迟缓、消瘦、活动力减弱或消失，甚至死亡；相反，能量供给过多又可导致肥胖。

（二）蛋白质

婴幼儿正处于生长阶段，要求有足量优质的蛋白质来满足氨基酸需要，以维持机体蛋白质的合成和更新。膳食蛋白质供给不足时，婴幼儿可表现出生长发育迟缓或停滞、消化吸收障碍、肝功能障碍、抵抗力下降，消瘦、腹泻、水肿、贫血等症状。此外，因婴幼儿的肾脏及消化器官尚未发育完全，过高的蛋白质摄入也会对机体产生不利影响，常会引起便秘、肠胃疾病、口臭、舌苔增厚等现象。

中国营养学会在 2000 年建议的蛋白质 RNI 婴儿为 1.5～3.0g/(kg·d)，1～2 岁幼儿为 35g/d，2～3 岁幼儿为 40g/d。

（三）脂肪和碳水化合物

脂肪和碳水化合物二者是能量的主要来源。

脂肪供给必需的脂肪酸，因为婴儿缺乏必需脂肪酸主要在此时期。脂肪摄入超过限度，会影响碳水化合物和蛋白质的摄入并影响钙的吸收；反之，脂肪摄入过低，会导致必需脂肪酸缺乏以及过量的蛋白质和碳水化合物摄入。半岁以内脂肪供能热比值为 45％～50％；半岁到一岁脂肪供能热比值为 35％～40％。

碳水化合物：婴儿本能的择食反应决定其味喜甘。碳水化合物主要供给婴幼儿能量，帮助机体蛋白质的体内合成以及脂肪的氧化，具有节约蛋白质的作用。如能早期给婴幼儿添加适量的淀粉，可以刺激唾液淀粉酶的分泌。但碳水化合物的摄入也不宜太高，摄入过多不易消化。过多的碳水化合物在肠道发酵产酸，导致婴儿腹泻。如果伴有蛋白质摄入不足，还会出现虚胖或水肿等营养不良。同时不应养成婴幼儿爱吃甜食(如蔗糖、糖果等)的习惯，以预防龋齿发生。

（四）水

婴幼儿需水多，但对水的调节能力差，易缺水、脱水，故应予以适当的补水。在给婴儿喂水即体内补水的同时，可以体外补水。如用温水沐浴，条件允许一天可以多洗几次，这样做既可以体外补水保持水分，同时婴幼儿皮肤娇嫩多折皱易积垢，洗澡可以起到清洁作用，防止病理变化。

（五）无机盐

多种无机盐都需要补充，母乳中含量丰富，因此母乳喂养均能满足需要。

婴幼儿时期易缺钙，缺钙的原因主要是来源不足。如果喂养方式不当或吸收不完全，1 岁以内的婴幼儿佝偻病的发病率高，故应补充充足的钙并且多进行户外活动，沐浴阳光，使维生素 D 合成充足，促进钙的吸收。

出生 4 个月后的婴幼儿要注意补充铁。在胎儿时期肝脏内储存的铁，可满足其 4～6 个月的需要，在此之后就要补充铁。

（六）维生素

母乳中脂溶性维生素含量少，要补充维生素 A 和维生素 D，如果婴儿不经常晒太阳，就容易发生维生素 D 缺乏性佝偻病。水溶性维生素要注重补充维生素 C。但是补充要适当，过量易导致维生素中毒，影响婴幼儿健康。

三、母乳喂养

母乳是婴儿最理想的天然食品。母乳喂养可以提供 4～6 月龄婴儿所需要的各种营养素和抵抗疾病的各类免疫因子，也有利于促进婴儿生理和心理健康以及乳母的产后康复。因此，世界卫生组织（WHO）大力提倡母乳喂养，要求 4 个月以内婴儿的母乳喂养率要达到 80％以上。

（一）母乳的优缺点

1．缺点

母乳中维生素 K 和维生素 D 相对不足，铁缺乏。由于维生素 D 和铁不能通过乳腺屏障，在乳汁中的含量微乎其微。7－脱羟胆固醇在紫外线作用下于人体皮肤合成维生素 D_3，建议多带婴幼儿做户外活动。在出生后的 4 个月中，婴儿的肝脏中储存了一定量的铁满足此时间段的需要，因此 4 个月之前可以不给婴幼儿补充铁。

2．优点

（1）母乳中营养素齐全。

① 蛋白质。母乳中的蛋白质均为优质蛋白，含量约 1.2％。

a. 母乳中乳蛋白与酪蛋白的比例为 8∶2。乳蛋白遇胃酸后凝结的块小易消化，而酪蛋白遇胃酸后凝结的块大不易消化，因此母乳中二者的比例非常符合婴幼儿的消化特点。

b. 必需氨基酸与婴儿的需要一致。

c. 具有满足婴儿发育需要的牛磺酸。

② 脂肪。母乳中含有丰富的必需脂肪酸，含量约 4g/100ml，以不饱和脂肪酸为主。母乳中所含脂肪颗粒小，经胆汁乳化后易消化。其中丰富的亚油酸及 α-亚麻酸可避免发生婴儿湿疹。花生四烯酸及 DHA、EPA 可促进脑和视网膜的发育。

③ 乳糖。母乳中所含乳糖较牛奶丰富，约占 7%。丰富的乳糖有利于婴儿大脑的发育；可促进钙的吸收；在肠道分解产生乳酸，能促进乳酸杆菌的生长，抑制大肠杆菌等致病菌及病毒的生长，利于婴儿胃肠道保持健康。

④ 无机盐。母乳中钙含量约为 30mg/100ml，低于牛乳，但母乳中钙磷比例适宜，加上乳糖的作用，可满足婴儿对钙的需要，而且也与婴儿的肾溶质负荷(renal solute load)相适应。肾溶质负荷指尿中各种溶质的浓度。母乳中其他常量元素和微量元素齐全，含量可满足婴儿生长发育的需要而又不会增加婴儿肾脏的负担。

⑤ 维生素。母乳能满足一般维生素的需要，如维生素 C 及 B 族维生素，但随乳母的膳食变化而变化。维生素 C 可以通过菜汤或果汁来补充。对脂溶性的维生素如维生素 A 和维生素 D 就不能满足需要，可以用鱼肝油补充，同时母乳喂养的婴儿若能经常晒太阳也能减少佝偻病的发生。

⑥ 双歧乳杆菌。母乳中所含的双歧乳杆菌可以抑制肠道致病菌的生长。

(2) 含有免疫物质。婴幼儿身体娇嫩，易发生消化道及呼吸道疾病。母乳中含有的免疫物质可以增强抗感染能力，减少过敏。母乳尤以初乳(产后前 12 天)中含量最高。

① 抗体。其中所含的 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞可参与特异性免疫；IgI、IgA、IgM 可随乳汁进入婴儿体内，在肠道不消化，进入血液循环或进入呼吸道，保护消化道及呼吸道。

② 非特异性免疫。母乳中所含的吞噬细胞、溶菌酶、乳过氧化氢酶、乳铁蛋白、补体 C_3、补体 C_4 等，可抑制病毒、杀灭细菌。

(3) 促进母子情感交流。母乳喂养对建立母子感情，促进婴儿智能发育有极大好处。在哺乳过程中，母亲的语言、心跳、皮肤接触、抚摸、亲吻等动作，通过心理暗示性的交流，增加母子感情。对母体而言哺乳行为可带来心情愉悦感；可促进催乳素的分泌，利于子宫收缩和产后恢复；哺乳 6 个月可以消除母亲在妊娠期间积存的体脂，促进母亲形体恢复；建立深厚的母子感情，由于母亲的付出使感情具备良好的基础；可促进婴儿语言能力及智力的发育。

(4) 温度适宜、方便。母乳喂养在时间、频率及及时满足婴儿的需要方面，只要母婴之间形成默契即能和谐地完成。母乳喂养时乳汁温度不会随每次哺乳的时

间而变化，而人工喂养时如果奶瓶无保温装置奶液会逐渐变凉。

（二）喂奶的方法和时间

母乳喂养的方法十分重要，方法不当，常成为母乳喂养不能继续进行的原因。传统观点认为，产妇在产后36～72h后才能喂奶以保证产后的休息。现在观点认为，只要产妇的精力允许，在产后半小时后即可喂奶，这种方式可促进泌乳并且初乳多，利于子宫收缩，产妇情绪稳定。目前还有新主张新生儿娩出后10min内，甚至未断脐之前就可在产房把婴儿抱至母亲怀中进行第一次吸吮。新生儿的吸吮能力是与生俱来的，足月正常新生儿及早吸吮的目的是让他（她）尽早适应母亲乳头，并通过频繁的吸吮，反射性地促进母亲分泌催乳素，使乳汁迅速增多。离开产房后最好母婴同室，使母亲便于按需喂哺婴儿。婴儿睡醒啼哭时就可哺乳，开始1～2h哺乳1次，1～2天内母乳量逐渐增加，婴儿吃饱后睡眠时间随之加长，可2～3h喂哺1次。

哺乳时母亲应有正确的姿势。母亲可取坐位，哺乳一侧脚稍垫高，将婴儿抱于怀中，婴儿头靠母前臂，侧向母胸，母以对侧手指从下面托起乳房，将乳头及部分乳晕送入婴儿口腔内，此时婴儿即开始吸吮，并吞咽乳汁。待一侧乳房吸空后再换另一侧乳房喂哺。每次喂奶应轮流从一侧开始，使每侧乳房都有机会吸空，以促进泌乳。哺乳完毕婴儿不再吸吮并安静入睡时，可将乳头从其口腔中轻轻拉出，用细软湿毛巾擦净，再将婴儿轻轻抱直，头靠一侧母肩，背向外，并轻拍婴儿背部，使哺乳时吞入的空气排出，以防躺平后发生溢奶。哺乳中应随时注意婴儿吸吮及吞咽情况，倾听咽乳声。如乳汁喷射过急，可用手指稍压乳晕，使之放慢，以免婴儿发生呛咳。

四、混合喂养和人工喂养

由于各种原因不能用母乳喂养婴儿，而完全采用牛乳、羊乳、马乳等动物乳及其制品，或非乳类代乳品喂养婴儿时称人工喂养。因母乳不足或母亲因工作或其他原因不能按时给婴儿哺乳时，采用牛乳或其他代乳品作为补充或部分代替称为混合喂养。

（一）常见代乳品

（1）鲜牛奶。牛奶的蛋白质和矿物质含量比母乳高2～3倍，而乳糖含量仅为

母乳的60%，故食用时需要用水稀释，并加入一定量的糖，使其成分接近母乳，以帮助蛋白质的消化并减轻肾脏负担。与母乳相比，牛奶有以下4个缺点：酪蛋白含量高；脂肪颗粒大；低级脂肪多，对肠道有刺激；乳糖含量低。故对新生儿不能喂全奶，宜加热及加入米汤或糖水冲淡。1个月后可喂全奶。

(2) 鲜羊奶。与牛奶比较有3个特点：乳蛋白较牛奶多，比牛奶易消化；脂肪颗粒与人乳接近；其缺点是叶酸含量不足，应注意补充。

(3) 婴儿配方奶粉。又称母乳化奶粉，即调整牛奶中营养成分使之接近母乳后制成的奶粉。较牛奶有以下特点：使酪蛋白颗粒变细；使乳糖分解。调配方法是在牛奶中加入乳清蛋白及乳糖，降低酪蛋白的含量；去除牛奶中的脂肪，加入植物油；降低矿物质含量以减少对肾脏的负担；添加了多种维生素和微量元素使其尽量接近母乳。

婴儿配方奶粉是以母乳的组成为依据，以牛奶为基础予以调整。具体可作以下调整：①添加脱盐乳清粉以降低酪蛋白的含量；②添加亚油酸、α-亚麻酸、花生四烯酸、DHA；③乳糖含量占7%，与母乳相似，其中α乳糖与β乳糖比例为4∶6；④脱去一部分钙、磷、钠以减轻肾脏负担；⑤强化维生素A和维生素D等；⑥强化牛磺酸、核酸及肉碱，促进婴儿脑发育；⑦对牛奶过敏儿，则以大豆粉为基础。

(4) 蒸发奶。将牛奶脱水浓缩2～4倍，或者将牛奶加工成炼乳(其中含糖约60%)。炼乳不能单独作为婴儿的母乳代用品，否则婴儿将出现蛋白质缺乏而成为“泥糕儿”。

(5) 其他。如豆粉、米粉、米面糊等。

(二) 断奶食品和辅助食品

半岁以后婴儿单靠母乳已不能满足营养需要，需添加辅食。

添加原则：①由一种到多种；②先少后多；③先液体后固体。添加辅食后注意观察其大便是否正常。

(1) 1～3月。加富含维生素A和维生素D的食物。如鱼肝油，在两周以后即可添加，开始半滴到1滴/d，逐渐加到5滴/d。在两次喂奶间歇，补水(糖水或菜水)，补充维生素C，增加大便湿度，以防便秘的发生。

(2) 4～6月。加富含铁的食品，如鸡蛋黄(从1/8个到1个逐渐添加)；强化铁的谷类食物如米面糊等。这个时期婴儿开始长牙，可以加一些水果泥、菜泥(适当加一点盐)。

(3) 7～8月。可添加饼干、馒头，刺激长牙，促进咀嚼。

(4) 9～10 月。加肉末(油脂少)、肝糕、鱼肉(泥鳅更方便)、稠粥等。

(5) 11～12 月。此时一天可以吃 2～3 次断奶食品,如馒头、饼干、碎菜、肉末等,12 月后断奶。断奶后食物中尽量少用调味品。

五、喂养中出现的问题和解决方法

(一) 呕吐和溢奶

呕吐原因:①吃奶时吞进空气,可以将婴儿直抱用手拍其背部,促使空气排出;②一次吃奶太多,可以让婴儿饿 4～6 个小时,利于胃肠道功能的恢复;③病理性呕吐,应该及时上医院就诊。同时注意观察其大便情况。

(二) 腹痛

婴儿腹痛时由于不会用语言表达,家长只能通过其症状和体征来判断。常常表现为哭声很急,双腿弯曲,腹部胀气等。原因有:对食物过敏,检查添加的辅食情况;吃得太多;食物中糖类太多不能完全消化,在肠道中产酸胀气。

(三) 便秘

为防止婴儿便秘,要养成良好的饮食、排便习惯。每次进食后 5～10 分钟,即引导婴儿排便,利用"条件反射"养成习惯。

母乳喂养的婴儿在喂奶间歇喂以蜂蜜水或果汁、菜水等可减少便秘。牛奶喂养的婴儿要适当增加糖量。

(四) 腹泻

腹泻原因:①喂养不当。如喂食不定时、不定量,食物中糖太多,过早喂食含脂肪多的食物。大便量少,便中含有不消化的奶瓣,无酸味。②食物卫生质量差。不新鲜或被细菌等污染。大便有泡沫、黏液。③护理不当。穿得太少,露肚则易着凉,大便呈绿色或蛋花状;穿得太多,则易受热,汗出过多未及时补水,大便白色,有酸味,肛门发红,便中有未消化的奶瓣。

(五) 湿疹

常见于用牛奶喂养的婴儿。一是对牛奶过敏,可以适当增加糖量;煮沸时间延

长；民间煮牛奶时常加入灯草或麦冬。二是缺乏必需脂肪酸，煮牛奶时添加少量植物油（1～2 滴），以大豆油为佳。

六、幼儿生长发育和膳食特点

（一）幼儿的生理

幼儿期是指从 1 周岁到 3 周岁以前。幼儿生长快，体重每年增加 2kg 左右；身高（1～2 岁）增加 11cm 左右。2 岁左右抵抗力低易生病；牙齿未发育完全。

（二）幼儿的膳食原则

1．营养素种类要齐全，易于消化

平衡膳食，谷类和肉类食物要搭配，以谷类膳食为主。动物性食物如鱼类含组氨酸高，组氨酸是婴幼儿必需氨基酸；血液、肝脏、海产品中含铁、碘丰富。

2．合理烹调，照顾幼儿口味特点

幼儿主食以软饭、麦糊、面条、馒头、面包、饺子、馄饨等交替使用。蔬菜应切碎煮烂，瘦肉宜制成肉糜或肉末，易为幼儿咀嚼、吞咽和消化。幼儿食物烹调宜采用清蒸、炖煮，不宜添加味精等调味品，以原汁原味最好。

3．注意卫生质量

幼儿胃肠道功能较弱，肠道免疫力较低，抵抗食物中混入的有毒有害物质的能力差，容易发生肠道疾病，又能因肠道疾病而导致营养不良。因此，幼儿饮食卫生占有非常重要的地位。

4．培养良好的饮食习惯

①饮食习惯是养成教育最早的内容；②定时、定量，不暴饮暴食；③不偏食；④学会正确使用餐具，包括收拾餐桌、餐具等；⑤注意用餐时精力集中，要在半小时内用完；⑥一般不在孩子吃饭时责备孩子，使其就餐时有良好的情绪。

七、婴幼儿饮食养生方选

婴幼儿内脏娇嫩，易实易虚。婴幼儿脾胃未健，而往往饮食多不知节制，停滞乳食而实，以致损伤脾胃而虚。婴幼儿又为“稚阴”之体。“稚阴”说明婴幼儿的内脏功能尚未健全，婴幼儿体内的精、血、津液还不充实，且婴幼儿肾气未充，牙齿、骨

骼、智力还未发育成熟。因此，婴幼儿饮食养生应注意选用健脾胃、助消化、补肾益气的食物。食物多选平性之类。

(1) 豆浆粥。粳米30～60g，豆浆250～500ml。粳米先煮，半熟时加豆浆同煮，至米烂熟即可。6个月以上婴儿及幼儿时期食用能养胃。可长期服食。

(2) 胡萝卜甘蔗煲荸荠。胡萝卜、荸荠各150g，甘蔗300g；煎汤。具有清热解毒，养阴生津作用。可作为婴幼儿日常解热饮料。

(3) 四米粥。高粱米、粳米、籼米、粟米各20g，煮粥。每次半小碗，空腹，午后各一次，时时服食，婴幼儿均可服。有健脾和胃、止泻之功效。适用于婴幼儿脾虚气弱、消化不良引起的泄泻者。

(4) 白扁豆淮山粥。白扁豆60g，淮山药60g，大米50g；煮粥。有健脾益胃之功效，幼儿期及学龄前期幼儿服之有助消化功能和增强体质。

(5) 猪脑炖豆腐。猪脑1只，豆腐1块，加水共炖熟。幼儿适合食用。有补脑、健脾补虚、行气消食之效，常食可健脑益智。

(6) 健脾胃之八珍糕。明沙参50g，茯苓100g，莲米30g，芡实30g，山药100g，花粉50g，糯米200g，蜂蜜半斤。将前七味碾为细末，加蜂蜜及牛奶调和后做糕蒸制而成。有健脾胃、强体质的功效，久服有良效。

▶ 第四节　儿童和青少年营养与膳食

【案例引入】 美国学校营养午餐

美国学校营养午餐早在1946年立法，到1995年正式公布联邦政府有关儿童营养的法规，其中对学校午餐、早餐的营养及食物数量均有明确的规定。经过

60年的发展今天美国的学校营养午餐已经发展成为一个跨越学校而包括妇女、儿童、婴儿、小数民族、老人、贫穷家庭等的全民性的营养保障计划。

美国公立中小学生上学不用带午餐饭盒，因为所有的学校都为学生提供午餐，这让家长省去很多事。美国公立中小学设立的学生午餐项目是保证每一名学生都能享用营养午餐，学生营养午餐的基本标准是学生能够吃得起，午餐质量高、有营养。现在越来越多的美国中小学不仅为学生提供午餐，而且也提供早餐和放学后的零食。

2010年1月，美国大部分小学生午餐的价格从2.5～2.75美元不等，中学生午餐的价格从2.75～3美元不等。下面为美国一所小学星期一到星期五的午餐菜单，每天的午餐都包括蔬菜沙拉、水果（新鲜水果和罐头水果）、牛奶。星期一主食：炸鸡块、米饭、炒蔬菜（学生也可以参加比萨饼大餐）。星期二主食：春卷、炒饭（学生也可以参加比萨饼大餐）。星期三主食：烤牛排、三明治。星期四主食：大牛肉汉堡，意大利面条沙拉。星期五主食：软墨西哥卷饼、玉米。

下面为2010年加州一所高中星期一到星期五的午餐菜单。星期一：鸡块、面包、蔬菜汤、青豆、水果、牛奶（可选白牛奶、巧克力牛奶或草莓牛奶）。星期二：乡村风味牛排、面包、土豆泥、青豆、混合水果、牛奶。星期三：中式甜酸鸡、米饭（也可选鸡肉或牛肉捞面）、春卷、混合水果、牛奶。星期四：索尔斯伯利牛肉饼、混合沙拉、混合水果、牛奶。星期五：三明治、炸薯条、沙拉、混合水果、牛奶。

案例分析：儿童青少年时期是人生体格发育、心理发育、社会适应能力发育的重要时期，应该大力推行"学生营养餐"。根据学生在不同年龄阶段的生长发育特点，及其对营养素不同的需要量，结合国情和饮食结构，制定出不同年龄段学生对各种营养素摄入的标准，依据标准制定出富有营养又便于制作的营养餐，可以交给卫生条件和设备均符合要求的学生餐企业或学校食堂制作，以达到科学合理、安全卫生、营养平衡。

儿童青少年正处于生长发育阶段，除维持新陈代谢外，尚需满足组织生长发育的需要，因此能量和各种营养素的需要量按每千克体重计高于成年人。不同年龄阶段有其各自的特点，速度也有明显的差异。如青春期少年（女孩12～14岁，男孩14～16岁）生长发育进入第二个高峰期，生长速度约增至3～6岁儿童的2倍。据估计，约50％的人体体重和15％的身高是在此期获得的。营养供给应与不同的生长速度相适应。年龄越小越易发生营养缺乏症。儿童的胃肠道对粗糙食物不太适应，肝脏储存糖原的能力不及成年人，对外界有害因素的抵抗力较弱。

年龄段划分:3~6 岁为学龄前;6~12 岁为学龄期;12~18 岁为青少年期。

一、学龄前儿童的营养

学龄前儿童指的是 3~6 岁的儿童,这一时期儿童活动能力和范围增加,除了遵循幼儿膳食原则外,食物的分量要增加并逐渐让孩子进食一些粗粮类食物,引导孩子养成良好、卫生的饮食习惯。

(一)学龄前儿童的生理及营养特点

(1)身高、体重的稳步增长。3~6 岁的学龄前儿童体格发育速度比婴幼儿期相对减慢,但仍保持稳步地增长,每年身高增长约 5~7cm,体重增加约 2kg,神经细胞的分化已基本完成,但脑细胞体积的增大及神经纤维的髓鞘化仍继续进行。足够的能量和营养素的供给是其生长发育的物质基础。

此时期的儿童免疫功能未健全,户外活动增加,这个阶段易生病。其热能需要在 5.4~7.1MJ,蛋白质需要 45~60g/d,钙需要 800mg/d,铁、锌、碘的需要量单位体重较成人高。

(2)咀嚼能力有限,消化功能也有限。3~6 岁儿童咀嚼及消化功能仍不能与成人相比,其膳食应特别烹制,既要保证营养,又要色、香、味多样化,以增加儿童食欲。

(3)未形成良好的饮食习惯和卫生习惯。在这个阶段,儿童寄生虫病(蛔虫病)发病率高,农村犹然。

(4)营养问题。就整体而言,铁、锌的缺乏相对较多;农村儿童总体上蛋白质质量不高,总热偏低;城市儿童相对营养过剩,肥胖儿相对增多(尤其在大中城市及东部发达地区)。

(二)学龄前儿童的膳食

(1)要有足够的动物性食物。鉴于学龄前儿童的营养需要和生理特点,建议每日膳食中应有一定量的牛奶或奶制品,适量的肉、禽、鱼、蛋、豆类及豆制品,以供给优质蛋白质。参考食物量:每天 200~300ml 牛奶,1 个鸡蛋,100g 瘦肉。

(2)要有充足的新鲜蔬菜和水果。解决无机盐和维生素的不足。参考食物量:150g/d。

(3)谷类食物适当(米、面、杂粮)。谷类已取代乳类成为主食。参考食物量:

150～200g/d 谷类食物。另外,注意铁的补充。

(4) 可以每周一次猪肝或猪血,海产品如海带、紫菜等。

(5) 食品要小、碎、软并注意烹调制作,少刺激性。食糖以及油脂含量高的食物不宜多吃,以避免出现肥胖和预防龋齿。

(6) 农村儿童要多给予动物性食物。

(7) 每日膳食组成。米饭或面食 125～250g,瘦肉、虾、带鱼、猪肝等 100g,鸡蛋 1 个,大豆或豆制品(折算成干豆重)10～20g,蔬菜 100～200g,水果 1～2 个,牛奶或豆浆 250g。上述食物分为早、中、晚三餐和下午一次点心。另外还应注意培养儿童良好的饮食习惯,如不挑食、不偏食和不暴饮暴食,定时、定量进食,细嚼慢咽,不乱吃零食等。

(三) 幼儿园营养配餐一日食谱

幼儿园是营养食谱推广的重要阵地。幼儿正处在生长发育的关键时期,要避免成为“小胖墩”和“豆芽菜”,应该在注重平衡膳食的同时加强原味烹调、色彩搭配、食物造型等方面,培养良好膳食习惯。幼儿园食谱举例见表 3-7。

表 3-7　幼儿园食谱举例(1600kcal)

餐　次	食物及其原料组成
早餐	五香鹌鹑蛋(鹌鹑蛋 30g);什锦发糕(米粉 50g);小米粥(糯小米 20g、大米 20g);酱猪肝 15g;苹果 50g
上午点	牛奶 200g;包馅酥 30g
午餐	米饭(大米 50g);木须肉(猪瘦肉 35g、黄花菜 20g、鸡蛋 30g),虾皮绿菜花(绿菜花 50g、虾皮 5g);小白菜豆腐汤(小白菜 50g、豆腐 35g)
下午点	酸奶 100g;曲奇饼干 30g
晚餐	紫薯馒头(紫薯 30g、面粉 50g);五彩肉丁(鸡肉 30g、青笋 10g、胡萝卜 10g、西芹 10g、虾仁 20g);素炒油麦菜(油麦菜 100g);打卤面(面条 50g)
晚点	西米羹(西米 30g、菠萝粒 10g);火腿餐包 30g

二、学龄儿童的营养与膳食

学龄儿童指的是 6～12 岁进入小学阶段的孩子,此时期儿童体格仍维持稳步增长。除生殖系统以外的其他器官、系统,包括脑的形态发育已逐渐接近成人水平,而且独立活动能力逐步加强,可以接受成人的大部分饮食。

与学龄前儿童不同的是,此时期为非全托,因此每日应有 2～3 餐在家中就餐。

（一）学龄儿童存在的营养问题

（1）与学龄前儿童相似，如缺铁性贫血、维生素A缺乏、B族维生素缺乏、锌缺乏等营养问题，一部分儿童此时期钙相对不足。

（2）由于上学，对早餐不够重视。原因通常一是由于晚起而时间紧张；二是家长本身不够重视而未能为孩子准备早餐。

（3）生活节奏的变化，城市儿童体力活动少，看电视时间较多，加上饮食的不平衡而导致超重儿、肥胖儿多。

（二）学龄儿童的膳食

1．三餐比例适当

三餐能量比例参考：早餐占30％，中餐占40％，晚餐占30％。不吃早餐或早餐吃不好会使小学生在上午11点前后因能量不够而导致注意力不集中，数学运算、逻辑推理能力及运动耐力等下降。

2．谷类、豆类食物要相对充足

参考食物量：牛奶300ml/d，1～2个鸡蛋/d，肉、禽、鱼类100～150g/d。谷类及豆类食物的供给约为300～500g，以提供足够的能量及较多的B族维生素。蛋类50g，大豆或豆制品（折算成干豆重）20～30g，蔬菜50～100g，植物油10～15g，食糖15g。

3．少吃零食，控制食糖

同样要在此时期避免由于纯糖以及油脂含量高的食物摄入过多而导致肥胖和龋齿。

4．继续培养良好的饮食和卫生习惯

充足的能量及丰富营养素的供给除满足儿童生长发育的需要外，也可提高其学习的效率、发展智力并保证大脑活动的特殊消耗。此外，学龄儿童应继续进行良好生活习惯及卫生习惯的培养，少吃零食，饮用清淡饮料，控制食糖的摄入，同时应重视户外活动。

5．学龄期儿童的膳食制度

学龄期儿童仍处于生长发育阶段，特别是小学高年级儿童开始进入生长发育的第二高峰，女孩常在8～11岁开始，男孩则常在10～14岁开始。同时随着学校生活节奏的改变，学业负担的加重，要求对膳食的安排做适时的调整；膳食品种的多样化以满足平衡膳食要求；合理安排餐次，除三餐外可增加一次点心。三餐能量

分配可为早餐20%～25%，午餐35%，晚餐30%，点心10%～15%。小学生一般上午学习比较紧张，应注意早餐的数量和质量，尽可能吃饱、吃好。早晨刚起床食欲一般不高，可采用干稀搭配的方式，如面包或蛋糕或包子加牛奶或豆浆或稀饭，再吃1个鸡蛋，一些肉松或午餐肉、素鸡等以补充蛋白质。若早餐不能达到营养要求，也可在上午第二节课后增加一次点心，即课间餐。课间餐的目的是补充早餐能量和营养素的不足，这对于不吃早餐或早餐吃得少的小学生尤为重要。通常课间餐可由1个小面包或糕点或包子加1杯牛奶组成，这样既可补充水分，又可供给能量、优质蛋白和钙质。当然，如果早餐的营养能够满足需要，就不必在课间加餐。

（三）营养学家推荐的小学生营养午餐

推广学生营养午餐一直是很多国家致力于学生营养改善的重要措施之一，我国也出台了相关的政策，因此将学生营养午餐落到实处尤为重要。小学生一周营养午餐举例见表3-8。

表3-8　小学生一周营养午餐举例（主食除外）

时　间	菜　　名	原　　料
星期一	白切鸡	鸡100g
	香芋蒸排骨	精排50g、香芋75g、豆豉5g
	盐水菜心	菜心150g
星期二	土豆烧鸭	土豆100g、仔鸭100g、香菇10g
	五彩肉丁	瘦肉丁50g、鲜玉米50g、胡萝卜丁50g、马蹄丁50g
	蒜蓉空心菜	空心菜150g
星期三	糖醋带鱼	带鱼100g
	番茄炒鸡蛋	鸡蛋50g、番茄100g
	炒豆角	豆角150g
星期四	双菇烧鸡仔	鸡肉100g（带骨）、草菇100g、香菇20g
	兰花肉片	西兰花100g、瘦肉片50g
	粉条大白菜	粉条20g、大白菜100g
星期五	圆椒木耳爆猪肝	圆椒100g、木耳5g、猪肝50g
	干烧排骨	排骨75g、胡萝卜50g、香菇10g
	炒菜心	菜心100g、虾皮5g

三、青少年的营养与膳食

青少年期一般指的是12～18岁这一阶段，包括青春发育期及少年期，相当于初中和高中学龄期。这个阶段正值青春发育，从青少年过渡到成人，仍处于生长发

育的第二高峰。青春期开始的早晚、生长发育的速度和持续的时间都有很大的个体差异,因此对营养素的参考摄入量也要有所不同。

(一)发育

1. 体格的发育

青春期是发育的重要阶段,身高平均增加30cm左右,体重增加20~30kg。

2. 性发育

青春期性腺发育逐渐成熟,性激素促使生殖器官发育,出现第二性征。女孩青春期发育的重要标志是月经初潮,男性青春期发育的标志是胡须、突出的喉结、低沉的声音。女孩进入青春期的时间比男孩早,持续时间比男孩短。

3. 心理发育

伴随着青少年体格发育的突增,情感和智力发育也迅速加快,青少年的抽象思维能力加强、思维活跃,记忆力强,心理发育成熟,追求独立愿望强烈,为成年后生活、工作的种种挑战做好准备。心理改变可导致饮食行为改变,如追求独立常导致对家庭膳食模式的否定,对美的追求引起过分节食等。

(二)营养需要

1. 能量

此时期由于运动增加和发育,能量较平时增加10MJ,同期可以超过成人轻体力劳动所需能量。谷类是我国膳食中主要的能量和蛋白质来源,青少年的能量需要量大,每日约需要400~500g谷类食物,可因活动量大小而有所不同。而且宜选用加工较粗糙、保留大部分B族维生素或强化B族维生素的谷类,条件允许时应适当选择杂粮及豆类。

2. 蛋白质

青春期肌肉组织发育迅速,学习任务又很繁重,很需要摄入充足的蛋白质。蛋白质是组织器官增长及调节生长发育和性成熟的各种激素的原料,而且由于生长发育对必需氨基酸要求较高,因此,供给蛋白质中来源于动物和大豆的优质蛋白质应达50%以上,鱼、禽、蛋、肉、奶及豆类是膳食中优质蛋白质的主要来源。

参考摄入量75~90g/d,此阶段若营养不足则会导致发育迟缓,并降低人体对疾病的抵抗能力。

3. 无机盐

(1)钙。有时由于快速生长而致钙不足,出现小腿抽筋或脊柱变形。

（2）铁。对女孩而言，每月行经失血而铁相对不足，对轻者以食物补充，贫血严重者要补充铁剂。

另外，青春期甲状腺功能加强，若碘供给不足容易出现甲状腺肿（大脖子病）。青少年碘的参考摄入量为每日 150μg，高于儿童，与成年人相同。

4．其他营养素

新鲜的蔬菜和水果，尤其深色蔬菜和水果是胡萝卜素、维生素 C、常量及微量元素的良好来源，每日蔬菜和水果的总参考摄入量约为 500g，其中绿叶蔬菜类不低于 300g。

5．青少年的膳食

（1）谷类要充足。参考食物量：400～500g/d。

（2）动物性食物充足。如鱼、禽、肉、蛋、奶等。

（3）注意新鲜蔬菜和水果的供应。

（4）参考膳食组成：粮谷类 400～500g，鱼、肉、禽类 150～175g，蛋类 50～75g，大豆或豆制品（折算成干豆重）50g，蔬菜 300～500g，水果 50～100g，牛奶或豆浆 250g，食糖 10g，烹调油 10～20g。

（5）平衡膳食，不能盲目限食。儿童、青少年的膳食也应是平衡膳食，食物应该多样化，以谷类为主，以供给充足的能量和各种营养素。鼓励青少年多参加体育活动。

（三）学生营养中常见的问题

学生营养中常见的问题包括不良饮食行为、营养失衡及营养素缺乏 3 个方面。

1．不良饮食行为

（1）不吃或不重视早餐。在学生营养中比较突出的一个问题是不吃早餐或不重视早餐。据 1994 年营养与食品卫生研究所对北京市 8 所学校调查结果报道，有 5.3%的小学生和 16%的中学生不吃早餐，或者早餐食物品种单调，多以谷类为主，其次为牛奶和鸡蛋等食物。

① 早餐的重要性。吃好早餐不仅有利于学生健康，还可提高学习效率；而不吃早餐可影响学习成绩，导致营养缺乏、肥胖，引起胃炎和胆结石。

② 营养早餐的标准。营养早餐应包括谷类、动物性食物（奶、蛋或肉）、大豆或其制品、蔬菜或水果四大类食物；其提供的能量和营养素达全天参考摄入量的 30%左右。

（2）节食。青春期少女因爱美采取的节食减肥方法应十分慎重。过分节食饥饿会动员体内脂肪分解，虽有减肥作用，但也可造成体内酮体堆积，使体内新陈代谢紊乱，食欲受到抑制，对疾病抵抗力下降，严重者可出现低血钾、低血糖、易患传染病，甚至患神经性厌食症导致死亡。防止肥胖的正确办法是合理控制饮食，少吃

高能量的食物如肥肉、糖果和油炸食品等，同时应增加体力活动，使能量的摄入和消耗达到平衡，以保持适宜的体重。

（3）吃零食。零食是指在早、中、晚正餐时间以外所吃的食物或饮料。吃零食是学生中一种普遍的饮食行为。常吃的零食有冰淇淋、膨化小食品、巧克力、糖果、酸奶等。可以让学生适量吃些零食，选择零食要注意食用的时间、种类和用量。其选择的原则如下。

① 食用时间：应选择在两餐之间，餐前或睡觉前1～2h以内，以免影响正餐进食量和睡眠；晚上看电视时也不要吃零食，以免由于摄食过量引起肥胖。

② 零食种类：应选择富含营养的，含脂肪少的，清淡、新鲜卫生的食物，比如牛奶、酸奶、饼干，偏胖的儿童选用西红柿，煮玉米棒、煮青豆（带荚）、柑橘类水果。偏瘦的儿童多选用花生、核桃、牛肉干、茶叶蛋、卤猪肝、卤豆腐干等；而油炸食品、冷饮食品、甜饮料尽量少用。

③ 零食用量：不宜多，以当时不感饥饿，且不影响正餐食量，能消化吸收，生长发育正常为适宜。

（4）吃快餐。快餐是指方便、快捷、美味、新颖的食品。所用食物原料以谷薯类、肉类、浅色蔬菜为主；烹调多用烤、炸、煎方式；营养特点是能量高、脂肪高，而矿物质、维生素含量低。长期食用快餐对身体健康不利，容易摄入过多能量引起肥胖；会减少维生素和矿物质的摄入，引起多种营养素缺乏；引起偏食、挑食，影响食欲；容易摄入过多的食品添加剂（如色素、香料、防腐剂等）或油脂分解产物等物质，对身体非但无利，反而有害。

选择快餐的原则是：

① 吃快餐时，要注意均衡营养，选择有益于健康的食物，如蒸、煮食品及牛奶、酸奶、鲜果汁等；

② 食用非营养快餐的频率尽可能少；

③ 少选油炸食物、汽水和含糖高的甜饮料、糕点；

④ 快餐前、后的正餐要注意补充蔬菜和水果的用量。

2. 营养失衡

（1）龋齿。膳食中的纤维性食物如蔬菜、水果等，对牙齿有摩擦和洁净作用；而精致食物如精白米、白面、饼干、糖果等不具有这种作用，容易致龋。

（2）肥胖和消瘦。值得注意的流行特点和趋势如下。

① 我国9～17岁的学龄儿童青少年超重率和消瘦率按NCHS/WHO参考标准（即≥85分位值为肥胖，<5分位值为消瘦来确定），男性超重率为5.21%，女性

为3.56%,超重率随年龄增加而逐渐下降。

② 男性消瘦率为16.0%,女性为12.1%,消瘦率在11~13岁时最高。

③ 9~11岁男女之间消瘦率和超重率差异不大,12~17岁差异较大,男女消瘦率分别为16.5%和9.0%,超重率分别为4.2%和2.9%。

④ 学生中消瘦率高于超重率,超重率城市高于农村,男生高于女生。

⑤ 与肥胖相关的疾病,如高血压、心脑血管疾病、糖尿病、癌症等疾病的发生在老年人群中常见,但目前日趋年轻化,在中年人中明显增加,甚至在青少年中也开始出现。

3. 营养素缺乏

(1) 学生常见的容易缺乏的营养素是钙、铁、锌、维生素A和维生素B_2。

(2) 葛可佑1999年报道,在第三次全国营养调查中,全国学龄儿童和青少年钙的摄入量只达1988年RDA的35.8%,锌仅达62.5%左右,贫血患病率为10%~25%,维生素A的摄入量(μgRE/d)和维生素B_2的摄入量还不到60%。

以上结果表明我国学龄儿童和青少年的矿物质、维生素供给仍然存在严重问题,不容忽视。

四、饮食调养方选及食谱推荐

(一) 药食两用食物推荐

少年儿童处于生长发育期,配备合理的膳食,注意饮食制度,一般不需用药补。但少年儿童时期,由于消化功能尚未健全,饮食不注意卫生习惯,最易产生消化功能障碍。由于学习紧张,心理不适应,可产生神经衰弱。适当的补养,可帮助消除疲劳,补充消耗,益智安神。由于易造成胃肠积滞、心脾两虚症,故食养多以消食和胃、健脾养心安神为主。

(1) 鹌鹑煲粥。鹌鹑1只,大米30g,加水适量煮粥,时时服食,有益气健脑之功效。适用于消耗过度、体质虚弱、食欲不振者。

(2) 山药糕。山药500g,面粉150g,核桃仁、什锦果料、辅料适量。山药蒸熟成泥,和面粉制成饼,上加核桃仁、什锦果料。上笼蒸熟,上浇各辅料,时时服食,有养脾补肾之效。适用于胃虚体弱、尿频、遗尿等。

(3) 糖渍龙眼。鲜龙眼500g,白糖适量。龙眼去皮核,加白糖上笼蒸。每次服食龙眼肉4~5粒,每日两次。适用于精神持续紧张、睡眠不足、用脑过度等。

(4)肉末豌豆烧豆腐。瘦猪肉 50g,鲜嫩豌豆 100g,豆腐 100g,调料适量。先炒肉末至半熟,倒入豌豆、豆腐烧熟透即可。有助于青少年增强脾胃功能,尤适用劳力过度、消化功能较差者。

(二)食谱推荐

处在生长发育第二高峰的青少年,由于已经形成了一定的膳食习惯和食物喜好,引导他们如何做到科学、合理、平衡的膳食,保证均衡的营养素与能量摄入是关键。青少年一日食谱举例见表 3-9。

表 3-9 青少年一日食谱举例(2500kcal)

餐 次	食物及其原料组成
早餐	糯米红枣粥(糯米 50g、红枣 15g);白烘糕(米粉 75g、果脯 15g、白糖 5g);茶鸡蛋 50g
上午点	牛奶 250g
午餐	红薯饭(大米 100g、红薯 50g);青椒牛肉丝(青椒 100g、牛肉 30g);鱼香茄条(茄子 150g);冬瓜酥肉汤(冬瓜 100g、酥肉 50g)
晚餐	水饺(面粉 175g、韭菜 100g、猪肉 75g);酸辣黄瓜条(黄瓜 50g)
晚点	酸奶 150g;杂粮饼干 30g

▶ 第五节 中老年营养与膳食

【案例引入】 喝骨头汤能“补钙”吗

近 10 个月以来,62 岁的王大爷腰部疼痛得厉害,并且坐卧不安,活动受到限

制，后3个月疼痛加剧，连平卧休息都难以做到。入院检查后，医生认为其腰椎压缩性骨折，且骨质疏松较为严重，病因可能与钙摄入不足有关。同去医院的王大妈很纳闷，老两口经常煲猪骨汤补钙，因为常听电视节目说猪骨汤补钙又实惠，并且按专家说法还加了醋，居然这个钙还是没补上去。

医生解释说，其实"多喝骨头汤就能补钙"等说法是没有科学依据的。骨头汤里含有一定量的营养物质，如蛋白质和脂肪等。它作为物美价廉的一种食物，对人体健康是有益的，但单纯靠喝骨头汤则达不到补钙的目的。检测证明：骨头汤里的钙含量微乎其微，更缺少具有促进钙吸收的维生素D。一碗猪骨汤中所含钙量仅有1.9mg，与中老年人每日所需1000mg以上钙量相去甚远，如果仅靠喝汤来满足补钙的话，那至少每天要喝500碗骨头汤，显然这是不可能的。经济实用且又非常有效的补钙措施包括：每天吃1～2次奶类或其制品、豆类或其制品、适量的海产品，以及充足的日晒和经常适当运动。如果需要，老年人可在医生的指导下，选择钙制剂补钙。

案例分析：许多人认为补钙是中老年的事情，而不知道应该在35～40岁前让自己的骨峰值达到最高，使身体"钙库"储备充足。骨头汤中含钙量高是很多人的认识误区，只有平衡膳食并注重奶、豆及其制品的摄入才有保障。因此在中老年这个阶段，究竟应该如何应对"衰老"，如何保证不因慢性疾病而导致生活质量的下降，合理的营养膳食有何帮助，让我们一起关注以下内容。

近年来，人口老龄化一直是困扰全球，尤其是发展中国家人群生活质量的重要因素之一。2000年我国60岁以上老人已占人口的10%，绝对数达到1.3亿人，预计到21世纪中叶，将达到4亿人以上。随着医学的不断进步，人类寿命将逐渐延长，老年人口比例将会不断增大。因此，如何加强老年保健、延缓衰老进程、防治各种老年常见病，已成为当前生物医学研究领域的重大课题之一。老年营养是其中极为重要的一部分，合理的营养有助于延缓衰老、预防疾病，而营养不良或营养过剩、紊乱则有可能加速衰老和疾病发生的进程。

老年人是指年龄在60岁以上的人群。衰老是指人体成熟之后，随着年龄增加对内外环境适应能力减退的一种生命现象，它是继胚胎发育、分娩、生长、发育、成熟后的必然连续过程，衰老的结果是死亡，但死亡不一定经过衰老阶段。

一、老年人的生理特点

WHO对老年人的年龄划分：<44岁为青年；44～59岁为中年；60～74岁为年轻

老人;＞75 岁为老人;＞90 岁为长寿老人。不同国家对老年人的界限不同,中国老年的界限:＞60 岁;欧美:＞65 岁;挪威:＞67 岁。对中年人的界限一般为 45～59 岁。

(一) 代谢

老年期代谢的总量随着年龄的增长而减少,与中年人相比老年人基础代谢下降 15%～20%。而且合成代谢降低,分解代谢增高,合成与分解代谢失去平衡,引起细胞功能下降。另外,随着年龄增高胰岛素分泌能力减弱,组织对胰岛素的敏感性下降,可导致葡萄糖耐量下降。

(二) 形体和身体的成分发生改变

形体上的变化有皱纹增多、须发变白、脂褐斑、老年疣、步态不稳、动作迟缓、变矮变胖等。老年人的身体成分发生了改变:①细胞量下降,突出表现为肌肉组织的重量减少而出现肌肉萎缩;②体内水分下降,主要为细胞内液减少,体脂增加;③骨骼中的无机盐下降,由于钙的脱失骨密度降低,尤其妇女更年期应注意补钙,否则易骨折。

(三) 器官、功能的变化

1. 消化系统

老年人消化器官功能伴随老化进程(一般在 60 岁以上)而逐渐减退,如由于牙齿的脱落而影响到对食物的咀嚼;由于味蕾、舌乳头和神经末梢的改变而使味觉和嗅觉功能减退;胃酸、内因子和胃蛋白酶分泌减少使矿物质、维生素和蛋白质的生物利用率下降;胃肠蠕动减慢,胃排空时间延长,容易引起食物在胃内发酵,导致胃肠胀气,同时由于食糜进入小肠迟缓,而且因食物消化不全使粪便通过肠道时间延长,增加了肠道对水分的吸收,容易引起便秘;胆汁分泌减少,对脂肪的消化能力下降。

2. 心肺功能降低

呼吸功能降低;血管弹性减弱;脑、肾、肝、性器官功能降低。

3. 免疫功能下降

老年人胸腺重量变小,T 淋巴细胞数目减少,血中 IgG 下降,细胞免疫和体液免疫功能均降低,使老年人对内外有害因素的抵抗力下降,衰老过程加快。

二、营养与衰老

关于衰老机制的学说很多,主要有遗传、损害、免疫功能下降、代谢失调和神经

内分泌学说等。

（一）遗传

不同种类生物的衰老年限与寿命长短是由该种生物的遗传性物质决定的。父母生殖细胞上的遗传基因除了决定人的长相、生理特点以外，也决定寿命长短。

（二）损害

体内有害物质蓄积，引起代谢紊乱，使各系统生理功能失常，以致衰老与死亡。目前最引人注意的有害物质是自由基、脂褐质和肠道内毒物。

（1）自由基。机体暴露于氧、电离射线、紫外线、光照、各种化学物质及其他环境因素中，均可引起机体内水分子解离产生各种自由基，而体内各种物质（如脂肪）进行氧化代谢时也会不断产生内源性自由基；外源性自由基可来自变质食品、受污染水和食品及污染物等。

（2）脂褐质。脂褐质是一种棕色颗粒，含有大量脂类，也有一些蛋白质。它是判断机体细胞老化既可靠又明显的指标。老年人皮肤上的褐斑（老年色素）即主要由沉积在皮肤内的脂褐质组成。脂褐质还可以在体内各种组织中沉积，在大脑和脊髓神经中堆积可能引起神经功能损害，在内脏沉积可使脏器功能下降，老年人的心肌和脑组织中脂褐质沉着率明显高于年轻人。

（3）肠道内毒物。人体肠道中寄居着一些细菌如大肠杆菌、厌氧菌等在分解、发酵肠道内物质的过程中可以产生大量毒物，这类毒物如果过多在体内积聚，可对脑、心、肝、血管等重要器官产生毒害，使其代谢紊乱、功能失常以致引起衰老。

机体内存在的抗氧化防御系统可抵御来自体内外的氧化损伤，它包括抗氧化酶防御系统和非抗氧化酶防御系统。前者有超氧化物歧化酶（SOD）、谷胱甘肽过氧化物酶（GSH-Px）、谷胱甘肽还原酶、过氧化氢酶等；后者有维生素 E、维生素 C 、类胡萝卜素、锌、硒、谷胱甘肽等抗氧化营养素。

（三）免疫功能下降

免疫功能良好时可以维持生理平衡，防御细菌、病毒的侵袭，可以清除体内衰老细胞，也可以清除能转变成肿瘤的突变细胞等。如果免疫系统功能低下，则衰老细胞增多，对体内生理平衡有妨碍，如受到流感病毒、肺炎球菌等微生物的侵袭则容易发病，也易于发生癌症和一些自身免疫性疾病如恶性贫血等。

最近研究结果认为，老年人心脑血管病、慢性肝肾疾病、老年性痴呆以及帕金

森氏病等病症中，有一大部分病例与老年人免疫功能低下有一定关系。

（四）代谢失调

正常情况下，机体的衰老按遗传程序安排的速度缓慢进行达到天年。如果长期暴露于有害因素中，体内代谢会失调，衰老进程就会加快。有害因素包括：

（1）遗传缺陷、激素分泌异常；

（2）由于工作、生活压力引起神经过度紧张、苦闷、忧郁、焦虑、恐惧、烦躁；

（3）生活、卫生条件差，如阳光不足，水、空气受到污染；

（4）饮食因素，如营养缺乏或过多，食品腐败或受污染；

（5）用药物或接触化学毒物、农药、放射性物质及有害金属等。

三、老年人的营养需要

（一）热能

人体在45岁左右，热能需要下降。若维持原来的摄入量，则易导致“发福”（长胖）。中老年人要注意维持适当的体重，因为体重是判断热能平衡的客观指标。

一般而言，50～60岁的人每日能量摄入为8.00～13.00MJ，60～70岁为7.53～9.20MJ，70岁以后为7.10～8.80MJ，即可满足需要。

作为老年的群体，中国营养学会将60岁、70岁及80岁细分为3种推荐量，60岁及70岁段又分为轻体力与中等体力两大类，但三者的相差幅度是不大的，这是因为在一般情况下60岁以上的人，很可能在基础代谢方面下降，而体力活动也相对减少，就算有劳动作业，一些部门已机械化或电器化，所以实际上以轻度劳动者计，从60岁到80岁男性的推荐摄入量都是8.00MJ/d，女性在60岁为7.5MJ/d，70岁以后均减低0.4MJ。

对老年人的个体而言，生活模式和生活质量不同，其变化会大得多，例如60岁的老年人，如果其体力活动量并未减少，或是退休后每日步行半小时至1小时，此时能量的每日平均消耗会大于8.00MJ。

（二）蛋白质

老年人体内的分解代谢大于合成代谢，蛋白质的合成能力差，而且对蛋白质的吸收利用率降低，容易出现负氮平衡；另外由于老年人肝、肾功能降低，过多的

蛋白质可增加肝、肾负担。因此，蛋白质的摄入量应质优量足且以维持氮平衡为原则。

一般认为每日按 1.0～1.2g/(kg·bw)供给蛋白质比较适宜，由蛋白质提供的能量以占总能量的 12%～14%较合适。应注意优质蛋白质(动物蛋白质和豆类蛋白质)的摄入，但动物蛋白质不宜摄入过多，否则会引起脂肪摄入量增加而对机体产生不利影响。

(三) 脂类

老年人能量的需要减少，消化能力下降，并且由于胆汁分泌减少和酯酶活性降低而对脂肪的消化功能下降，故脂类的摄入应减少，占膳食总能量的 20%～30%为宜。植物性油脂较动物性脂肪好。注意摄入少胆固醇的食物，因为体内胆固醇来源可从食物中摄入，也可由体内合成，二者形成动态的平衡。所以不能盲目地限制胆固醇的摄入，也不能过多摄入。

(四) 碳水化合物

老年人由于胰岛素分泌减少，组织对胰岛素的敏感性下降及糖耐量降低而容易发生血糖增高；另外，过多的糖在体内还可转变为脂肪，引起肥胖、高脂血症等疾病。因此，根据我国传统的饮食习惯，碳水化合物的适宜摄入量应提供总能量的 55%～65%。要少用精制糖，适当予以果糖多的食物，果糖在体内不易转化为脂肪，同时多食新鲜的蔬菜和水果，增加膳食纤维，防止便秘。

(五) 无机盐

(1) 钙。老年人由于胃肠功能降低、胃酸分泌减少、维生素 D 合成下降等原因使对钙的吸收能力下降，吸收率一般在 20%以下，而青少年对钙吸收率可达到 40%左右。所以老年人易缺钙，导致骨质疏松。中国营养学会推荐老年人每日膳食钙的适宜摄入量为 1000mg。但也不能盲目补充过多的钙，防止高钙血症及结石的发生。

(2) 铁。老年人对铁的吸收利用能力下降且造血功能减退，血红蛋白含量减少，易出现缺铁性贫血。中国营养学会推荐老年人膳食铁的适宜摄入量为每日 15mg。但铁摄入过多对老年人的健康也会带来不利的影响，铁可以通过氧化自由基引起脂质过氧化而导致膜损害，还可以对心血管系统产生不良影响。

(3) 可多食富含硒的食物，延缓衰老。硒与维生素 E 一样具有很好的抗氧化

作用。

（六）维生素

老年人要注意补充维生素 E、维生素 C、维生素 D、维生素 A、维生素 B_1、维生素 B_2。

四、老年人的膳食

（1）控制食物的总量，保持适宜的体重。老年人基础代谢下降，从老年前期开始就容易发生超重或肥胖。这时不能盲目地节制饮食，而是应该积极参加适宜的体力活动或运动，合理调整食量与体力活动的平衡关系，维持理想体重。

（2）多吃粗粮、大豆、蔬菜、水果，特别注意以植物性食物为主。因为粗粮中含有较多的膳食纤维、维生素 B_1、维生素 E 和矿物质，后 3 类食物中含有多种抗氧化营养素，如维生素 E、维生素 C、类胡萝卜素、锌、硒、铜、锰、多酚类、多糖类、异黄酮类等，这些食物对延缓衰老有利。

（3）坚持一天一杯牛奶、一个鸡蛋，适量吃鱼、禽、瘦肉和海产品。因为这些食物可提供优质蛋白质、不饱和脂肪酸，牛奶是优质钙源，海产品富含碘，对调节机体代谢有重要作用。

（4）少吃或不吃荤油、肥肉、油炸食品、甜点心、动物内脏、鱼卵等食品，因为这些食物含能量、胆固醇、饱和脂肪酸高，可促进衰老过程，造成对机体损害。最好以植物性油作为烹调油。

（5）食品宜清淡、少盐，并适当饮水。注意食物的色、香、味、形，以促进食欲，并适合老年人的咀嚼和消化功能。餐次和能量在各餐中的比例可因人而异，能量摄入量不要太多，每餐吃得七分饱、体重适宜即可。

（6）增加户外活动，减少骨质疏松的发生。

（7）中老年人，尤其在处于应激状态时，比如熬夜、遭受精神刺激、生病等，要特别注意均衡饮食，必要时可适当选用膳食补充剂。

五、中老年人常见的营养问题

中老年人常见的营养问题有微量营养素的缺乏、能量失衡和营养性疾病等，这些问题随年龄而增加，在中老年人应加倍注意。

(一)微量营养素缺乏

微量营养素是机体的保护性营养素,对调节体内代谢、清除自由基、防止衰老有重要作用。在中老年人中容易出现钙缺乏、铁缺乏、高钠低钾和一些抗氧化维生素缺乏。

1. *矿物质缺乏*

(1)钙缺乏:人在30~40岁时骨密度达到峰值,此后骨密度逐渐下降。由于中老年人胃酸分泌减少,肠道吸收功能下降,乳糖酶活性降低,户外活动减少、肝肾功能下降致维生素D合成能力下降,故他们对钙的吸收能力下降、钙在骨的沉积减少、骨的丢失增加。钙在食物中的分布差别大,如果不注意奶和奶制品、海产品的摄入,在中老年人中很容易引起钙缺乏,出现骨质疏松和骨折、牙质疏松和掉牙等问题,低钙摄入也是引起高血压的一个危险因素。

(2)铁缺乏:中老年人由于胃肠功能下降,蛋白质、铁、维生素B_{12}、叶酸、维生素C摄入不足和利用不好,故其贫血发生率较成人明显增加。

(3)高钠低钾:老年人味觉降低,对咸味的阈值提高,为青年人的2倍。1992年我国营养调查结果,平均每人每天食盐的摄入量为13.9g,比WHO建议6g界值高1倍多。老年人对钠的调节能力降低,表现为保钠和排钠的能力均下降。当高钠摄入时,容易出现钠、水滞留,从而引起高血压和水肿;而当禁食、少食、限钠饮食、高温出汗、患病时又容易出现低血钠,要注意监测血钠、及时补充食盐和电解质。

2. *抗氧化维生素缺乏*

近期研究结果表明,氧化损伤与许多老年慢性非传染病(如心血管疾病、癌症)有明显关系。45~60岁组和60岁以上组对象血清脂质过氧化物水平分别为2.07mmol/ml和2.78mmol/ml,分别为30~45岁组(1.54mmol/ml)的1.3倍和1.8倍。维生素A原、维生素C、维生素E均属抗氧化维生素,在维持体内抗氧化能力,减轻或消除氧化损伤,从而在预防老年慢性疾病方面起着重要作用。

(二)能量失衡

能量失衡是指能量摄入过多或过少,或体力活动不当,其结果表现为体重增加或减少过多,即肥胖或消瘦,此问题在中老年人中出现较多。

(三)营养性疾病

随着年龄的增大,抵抗力降低,中老年人出现的营养性疾病也较多,比如糖尿

病、高血压、心脑血管疾病、便秘、胃肠功能紊乱等。

六、饮食养生

老年人多气血虚衰、脏腑失调，故均忌过于饥饱，宜按时、按需进食各种营养素，以资生气血。由于衰老的生理过程与病理变化密切相关，而食物的营养、感官、生理调节的功能即可根据老年人的具体需要选用饮食养生方。饮食养生方以补养为主，治疗为辅，对抗衰延年具有一定意义。

（1）花生粥。将生花生仁连衣捣碎，每次取45g，大米60g，冰糖适量，同入砂锅内，煮粥。可以益气养血活血，有健脾胃之效。现代营养学研究，花生中不饱和脂肪酸、维生素E、卵磷脂和脑磷脂可起到降脂、防止血液黏稠、延缓衰老的作用。

（2）芹菜粥。新鲜芹菜60g(焯水，切碎)，粳米60g。如常法煮粥，每日顿服或分早晚服。有固肾利尿、清热平肝等功效。其独特的成分芹菜素具有促进血液循环、安定中枢神经、降低高血压等作用，可以很好预防心脑血管疾病。

（3）山楂粥。山楂炒至棕黄色，每次取10～15g，浸泡片刻，煎浓汁150ml。入粳米50g煮粥至熟烂。具有健脾益胃、促进消化之效，对有积滞者尤佳。现代营养学研究发现山楂具有降脂等功能。

（4）芝麻糊。黑芝麻150g炒熟，冰糖100g，共捣烂。每日两次，每次15g，开水调服。芝麻性平，味甘，有滋养肝肾、补肺润肠之效。可疗肺燥咳嗽、皮肤干燥、须发早白、失眠多梦等作用。但因其油脂较多，有滑肠致泻之弊，脾弱便溏者少用，肠燥便秘者用之反佳。


（5）生核桃肉。每日早晚各嚼食1～2枚核桃肉，长期食用。核桃肉性温，味甘。其含有丰富的营养素，尤其是磷脂，对补脑增智、益寿延年具有一定意义。尤适用于腰痛脚软、须发早白、肺虚咳喘、肠燥便秘等症。但因其有润肠作用，对于便溏泄泻者慎用。

七、中老年食谱推荐

中老年膳食要注意供给与其体力活动水平、年龄相适应的能量，食谱举例见表3-10。

表 3-10　中老年食谱举例(夏季)(2300kcal)

餐　次	食物及其原料组成
早餐	豆包 50g;荷叶绿豆粥(大米 30g、绿豆 20g);鸡蛋 50g;凉拌三丝 1 小碟
午餐	荞麦大米饭(荞麦 30g、大米 70g);双椒肉丝(青椒 50g、红椒 50g、里脊肉丝 30g);香菇豆腐汤(香菇 30g、油菜心 50g、豆腐 50g)
晚餐	茭白鳝丝面(杂粮面条 100g、鳝鱼丝 30g、茭白 30g);醋熘大白菜(白菜 100g)



第四章

特殊环境条件下人群营养与膳食

特殊环境人群是指处于特殊生活、工作环境和从事特殊职业的各种人群，包括处于高温、低温、缺氧环境，有毒物质、噪声、放射作业环境下生活或工作的人群，以及运动员、脑力劳动者等从事特殊职业的人群。但事实上，同一个人群可能处于几种特殊环境，比如高原生活者既可能处于低温环境又可能处于缺氧环境；同一种环境（比如高温）既可能在生活中出现，也可能在工作中出现。

由于这些人群长期处于物理或化学因素的刺激下，或高强度的体力或脑力应激状态中，他们体内的代谢会发生对机体不利的变化，如果不注意其营养和提高机体的抵抗力，他们适应这些不利环境的能力就会降低，而且容易发生疾病。

如要改善处于不利环境人群的营养状况，可增加其习服能力。习服能力又称适应环境的能力。习服即气候环境适应，如热习服、冷习服、缺氧习服等。

▶ 第一节　高温条件下人群营养与膳食

【案例引入】伏天习俗与“苦夏”对策

三伏天是一年中最热的时候。从夏至开始，依照干、支纪日的排列，第三个庚日为初伏，第四个庚日为中伏，立秋后第一个庚日为末伏。苦夏，就是指进入夏季后由于气温升高，导致食量减少、身体疲倦、精神不振、体重减轻的现象。伏天民谚有“头伏萝卜二伏菜，三伏还能种荞麦”，“头伏饺子，二伏面，三伏烙饼摊鸡蛋”。头伏吃饺子是传统习俗，伏日人们食欲不振，往往比常日消瘦，俗谓之苦夏，而饺子在传统习俗里正是开胃解馋的食物。山东有的地方吃生黄瓜和煮鸡蛋来治苦夏，入伏的早晨吃鸡蛋，不吃别的食物。徐州人入伏吃羊肉，称为“吃伏羊”，这种习俗可上溯到尧、舜时期，在民间有“彭城伏羊一碗汤，不用神医开药方”之说法。徐州人

对吃伏羊的喜爱莫过于当地民谣“六月六接姑娘,新麦饼羊肉汤”。

引起“苦夏”的原因大约有两种:一种是体质因素,平时胃肠道消化吸收功能较弱,如果饮食失节,饥饱失宜,偏嗜生冷,损坏肠胃,以致抵抗力减弱,就很容易患“苦夏”;另一种是气候因素,夏季天气炎热,空气中湿度较高,暑湿邪气乘虚而入。人们白天身处炎日之下,夜晚纳凉露宿,开空调过量,暑因寒发,容易得病。其对策有:心理上安神戒躁;睡眠上补充午觉;多喝热水,适当洗洗热水澡,“以热解暑”;饮食上清热解暑利湿。这样即能解“苦夏”之困。

高温环境分为生活环境和作业环境。高温生活环境如在赤道周围生活的人,终年平均气温为28℃,白昼温度在30℃以上,这些地方属海洋气候,热且潮湿。高温作业环境如冶金工业的炼焦、炼铁、炼钢、轧钢车间工人;机械工业的铸造、锻造、热处理车间工人;陶瓷、玻璃、搪瓷、砖瓦等工厂的炉前作业场所的工人;农业、建筑业、运输业的夏季露天作业环境等。

高温环境可引起人体代谢和生理状况发生一系列变化,如机体代谢增加,体内蓄热,体温升高,中枢神经系统兴奋性降低等。由于炎热大量出汗而随之丢失大量水分、氨基酸、含氮非氨基酸物质、维生素和矿物质等营养物质,加上食欲下降和消化功能降低又限制了营养素的摄取,如果长期在热环境下作业而得不到及时的营养补充,势必会影响机体的营养状况,降低耐热及工作能力。

按我国炎热气候的特点,可分为干热气候和湿热气候两大类。干热气候具有日照长、气温高、太阳辐射强;湿度低、雨量小、蒸发大;烈风多、风力大等特点。湿热气候具有气温高、热期长、辐射强;雨量多、湿度大;雷暴、台风频袭等特点。

一、高温对消化和食欲的影响

(一)对消化功能的影响

由于天热,高温作业时体内血液重新分配,皮肤血管扩张,腹腔内血管收缩,消化液(唾液、胃液、胰液、肠液)分泌减少,食物消化过程中必需的游离盐酸、蛋白酶、淀粉酶、胆汁酸等相应减少,致使消化功能减退;同时消化道免疫力降低,故传统医学所言“长夏多肠胃病”。

1. 胃肠运动减弱

一方面,在高温环境中,下丘脑-垂体前叶-肾上腺皮质轴因受热应激而活动增

加，引起交感神经兴奋性增加。交感神经兴奋时释放去甲肾上腺素，可和胃部平滑肌组织的肾上腺能 α-受体结合，抑制胃壁内丛神经丛中的胆碱能神经元释放乙酰胆碱，间接抑制胃的运动。另一方面，去甲肾上腺素可与胃部的肾上腺能 β-受体结合，直接抑制胃肠肌肉活动，因而使胃肠活动受抑；为了保持机体的热平衡，反射性引起血流重新分配，使大量的血液回流体表，内脏血流减少。实验资料证明，内脏中以胃肠道的血流量下降最为显著，血循环在胃肠道的运输功能降低，因此提供给胃肠道活动的能源减少，从而使吸收能力下降。另外，在高温环境下作业，机体血乳酸含量明显增加，这也是高温环境抑制胃运动功能的原因之一。

2. 消化腺功能减退，消化液分泌减少

在高温环境中，由于交感神经、肾上腺系统活动增强以及胃肠道处于相对缺血状态，消化腺功能减退，且高温作业时体内血液重新分配，皮肤血管扩张，腹腔内血管收缩，可出现消化液（包括唾液、胃液、胰液、肠液等）分泌减少，食物消化过程中所必需的游离盐酸、蛋白酶、淀粉酶、胆汁酸等相应减少，致使消化功能减退。

3. 胃液中游离盐酸减少

高温环境中不仅胃液的分泌量减少，而且酸度也明显降低。胃液中游离盐酸的氯离子来自血液。高温作业时，由于大量出汗引起氯化钠严重丧失，使血液中形成胃酸所必需的氯离子储备量减少，从而影响胃液中盐酸的生成。胃酸在促进蛋白质等的消化吸收中起着重要作用；它激活胃蛋白酶原，使其转变成胃蛋白酶，并为胃蛋白酶造成适宜的酸性环境以水解蛋白质；它使食物中的蛋白质变性而易于水解；胃酸进入小肠内能刺激胰液、胆汁和小肠液的分泌，并能引起胆囊收缩，排放胆汁，同时有助于小肠中的铁和钙的吸收。因此当胃液酸度降低时，可影响胃肠的消化功能，出现食欲减退、消化不良以及其他肠道不适症状。

4. 胃排空加速

在高温环境中，胃排空加速，致使胃中的食物尚未经完全消化就进入了十二指肠，影响营养物质的吸收。斋藤等用人工气候对停留在高温和低温环境中的受试者，在抽空胃液后注入含有一定量胃液分泌促进剂（如咖啡因）的着色溶液 300ml，以后每隔 10 分钟抽取 10ml，检测胃酸曲线和胃内容物排出时间。他们观察到高温环境在引起胃酸分泌减少的同时，还引起胃的排空加快。

Henshel 等也曾报告在高温环境下所观察的 17 人中有 16 人胃的排空时间缩短。

由于高温环境中胃的排空加速，使胃中的食物在其化学消化过程尚未充分进行的情况就被过早地送进十二指肠，从而使食物不能得到充分的消化。

另有实验资料证明，高温环境对机体的空胃运动有抑制作用，胃收缩力明显减

弱，胃蠕动波的频率不明显，胃肌甚至不能发生机械性收缩，胃中食物的固体部分滞留，而液体部分却排空增加。

（二）对食欲的影响

食欲减退，其原因除消化液分泌减少外，神经调节中枢也有影响，而后者对摄食中枢有抑制作用。当气温高于35℃时食欲减退明显。

高温环境中常常出现食欲减退，人们对其机制进行了许多研究。有人提出食欲的减退与高温环境使消化液的分泌量减少有关。但后来人们又进一步发现环境温度是通过中枢神经系统对食欲产生影响。在20世纪五六十年代，一系列的实验证明动物的下丘脑存在着两个摄食调节中枢，即下丘脑外侧区的摄食中枢与下丘脑腹内的饱腹中枢，这两个中枢支配着动物的摄食行为，控制着摄食量。至20世纪70年代又有人证明了摄食中枢与体温调节中枢之间的关系。Lin对动物的脊髓进行加温刺激也观察到其摄食量的减少。从这些动物试验可以看到高温环境影响食欲的作用过程。首先是环境高温作用于人体后，通过神经传导将高温刺激传给体温调节中枢，而后通过体温调节中枢与摄食调节中枢之间的联系，对摄食中枢产生抑制性影响，从而导致摄食量的减少。了解这一过程对于研究如何采取措施来改善高温作业者的食欲是有重要意义的。

当然，在高温环境中除了体温调节中枢的活动状况对摄食中枢产生影响外，其他中枢的状况对摄食中枢也会产生一定的影响。例如Lat曾提出高温条件下食欲的降低是由于口渴引起的。这时饮水中枢的兴奋抑制了摄食中枢。他指出各种原因（如高温环境、不给水或注射高渗盐水）引起的动物口渴均可使动物的食欲明显下降。由于口渴、脱水抑制食欲中枢和大量饮水冲淡胃液，都可引起高温劳动者的食欲减退和造成消化不良。因此他们认为，在高温条件下可用降低饮水中枢兴奋性的方法来防止食欲不振。为此，进餐前喝点饮料或汤水是有助于增强食欲的。

二、高温环境对人体营养代谢的影响

1. 热量代谢

在高温环境中热能消耗量有所增加。高温环境一方面引起机体代谢率增加及ATP酶活性升高；另一方面在高温刺激下的应激和适应过程中，通过大量出汗、心率加快等调节方式可引起机体能量消耗增加。在30～40℃之间，可按环境温度每增加1℃热能参考摄入量增加0.5%作为高温作业者的能量推荐摄入量。

2. 蛋白质代谢

高温环境中蛋白质的消耗增加，其原因如下：

(1) 大量出汗，引起氮和氨基酸的丢失。汗液中含有尿素、氨、氨基酸、肌酸酐、肌酸、尿酸等含氮物质。每 100ml 汗液约含氮 20～70mg。与此同时，研究还发现高温环境中如果水盐代谢和体温调节能力强则不会引起蛋白质分解明显增加。测量热习服人群的尿液成分，发现他们在汗氮增加的同时尿中的排泄氮发生代偿性降低，且随着对热环境的适应，汗氮也逐渐减少。因此，高温环境中蛋白质需要量增多的情况一般只见于大量出汗未及时补充水而引起体温升高以及对热环境尚未适应时。

(2) 失水和体温的升高，能量消耗增加，蛋白质分解代谢增加。在高温环境中人体因大量出汗引起失水，失水又可促进体温升高，而不论失水还是体温升高，皆可引起蛋白质的分解代谢增加，从而引起蛋白质需要量增加。但如果水盐代谢和体温调节良好，则不至于出现蛋白质分解代谢的增强。

高温作业者的蛋白质推荐摄入量可稍高于常温条件下的推荐摄入量，但也不宜过高，避免加重肾脏的负担，特别是在饮水供应受到限制的情况下更应注意。所以蛋白质的供应量可占总能量的 12%。

3. 脂类和碳水化合物代谢

脂类的需要无特殊要求，高温下易出现厌油，故在饮食中要以其不反感为主。

关于高温环境中脂肪需要量的研究很少。在膳食调查中有人注意到热带地区居民膳食中脂肪含量很少，但也有人注意到热带环境下人们膳食中的脂肪约占总能量的 30%或 40%，结果并不一致。看来这种调查结果所反映的与其说是由于热环境而引起的身体对于脂肪的需要，不如说是由于调查对象的膳食习惯不同所致。曾有人提出高脂肪膳食有利于水分在体内的储留，但仍然缺乏充分的材料进一步证明高脂肪膳食在提高人体对于热环境耐力中的作用。因此，高温环境中的膳食脂肪量尚无比较特殊要求，一般应根据食物习惯以进食者乐于接受为宜，过高的脂肪反而会引起厌食。

关于高温环境中对碳水化合物代谢影响方面的报道不多。动物实验表明动物进食高碳水化合物饲料可以促进热习服和提高人的耐热能力。目前认为，碳水化合物占膳食总能量的 60%以上为宜。

关于高温环境对糖代谢影响的报告也很少。20 世纪 70 年代一些动物试验表明高糖饲料有促进热习服和提高热耐力的作用。1981 年 Lahiri 等曾将一批体重为 100～130g 大鼠分成两组，禁食 18h 后，一组给 10ml 0.2%的葡萄糖溶液，另一组不给，然后暴露于(45±1)℃高温环境中 2.5h，结果不给葡萄糖的大鼠，血中葡

萄糖、总脂、胆固醇、糖原和大脑中γ-氨基丁酸含量均降低，而大脑中谷氨酸增加。而给予葡萄糖的大鼠除了血中保持高的葡萄糖水平外，所有数值几乎正常。不给葡萄糖的大鼠变得不安，水的摄入增加、唾液分泌增多，而给予葡萄糖的大鼠行为几乎正常。这说明糖对于保持机体在高温环境中耐力和健康的重要性。

高温条件下脂肪的推荐摄入量以不超过总能量的30%为宜。碳水化合物占总能量的比率应不低于58%。

4. 水、无机盐代谢

由于出汗增加，水和无机盐大量丢失，因此应及时补充，防止水盐代谢紊乱。因出汗而大量损失水盐时，如不及时补充，即可出现一系列失水和失盐症状。由于汗液与体液相比是一种低渗液，如果大量出汗而不补充水，使失水大于失电解质，到一定程度即可出现以失水为主的水和电解质的代谢紊乱，此时出汗减少，体温上升，血液浓缩，口干、头昏、心悸，严重时发生周围循环衰竭。如大量出汗只补充水而不补充盐，则可出现以缺盐为主的水和电解质的代谢紊乱，主要表现为肌肉痉挛，即所谓热痉挛。以上两种情况在医学临床上称为“中暑”。

大量出汗时也可造成钾、钙、镁等元素的丢失。由于热环境下钾排出量的增加，以及一般膳食中钾的摄入量偏低，容易导致血钾负平衡。研究提出，钾的需要量在轻-中度的劳动时为40～60mmol/d，并建议对热环境下中度强度劳动的钾供应量增加到70～80mmol/d。因此研究高温环境中水和无机盐的代谢与补充有重要意义。

高温作业者钙的推荐摄入量应稍高于常温条件下的作业者，使之达到每人每天1000mg。铁的推荐摄入量则应按常温作业者的推荐摄入量增加10%～20%。高温作业者锌的推荐摄入量不应低于15mg。氯化钠的补充应考虑出汗量的问题，如全天出汗量＜3l，食盐需要量为15g；全天出汗量在3～5l/d，食盐需要量为15～20g；全天出汗量＞5l/d，食盐需要量为20～25g。

5. 维生素代谢

（1）维生素C。人体汗液中也含有一定量的维生素C，因大量出汗时常有维生素C随汗丢失；高温作业者的维生素C需要量增加，应根据高温程度和劳动强度给予补充。

（2）硫胺素。在硫胺素摄入量不变的情况下，进入高温环境后人体尿中的硫胺素排出量减少；出汗可丢失一定量的硫胺素；补充硫胺素能增强机体对于高温的耐力；当环境温度超过35℃时常常引起体温升高，热能代谢增强，为了满足碳水化合物代谢增加的需要，硫胺素的需要量也要增加。

（3）核黄素。高温环境中因出汗丢失相当量的核黄素，有时汗中丢失量甚至

比随尿排出的还多,这可能是高温作业者核黄素需要量增加的原因之一。

维生素 C 每人每日推荐摄入量应为 150～200mg。硫胺素推荐摄入量应为 2.5～3.0mg,核黄素推荐摄入量则应比常温作业时增加 1.5～2.5mg。同时,维生素 A 推荐摄入量也应高于常温作业者,建议每人每日供给维生素 A 按视黄醇当量 1500μgRE。

三、高温条件下的营养膳食原则及食谱推荐

(一) 饮料的补充

(1) 补充水。水在一般情况下并不作为必需补充品。高温下一次补充也不宜过多,每次量不可太大。一次补充量过大时可造成大量出汗。

(2) 补充无机盐。①可以多喝汤;②高温作业者,可补充专用的高温饮料或炼钢工人补充盐片等。

(3) 饮用的温度和方式。温度在 10℃较为合宜,温度过高则引起出汗增多,温度过低则会刺激胃肠道;饮用方式宜以少量多次。

(4) 常用饮料。①含盐饮料;②不含盐的饮料;③茶(苦丁茶)。

(二) 高温条件下的膳食

(1) 汤作为饮料。汤中适当加入盐分,不仅补充了水分同时补充了盐分;

(2) 新鲜的蔬菜和水果可以补充丰富的无机盐和一定量的水分;

(3) 谷类食物为主,注意动物性食品的摄入,保证充足的蛋白质、热量、维生素等;

(4) 避免食物太油腻,可以通过芳香味的调味品如葱、姜、蒜等增进和刺激食欲。

(三) 促进食欲的措施

如前所述,环境高温作用于机体后通过神经传导将高温刺激传给体温调节中枢,而后通过体温调节中枢与摄食中枢之间的联系,对摄食中枢产生抑制性影响。因此,要改善食欲,必须尽可能在就餐过程中解除高温刺激,下述办法可供选用。

(1) 为高温环境作业者安排一个凉爽的就餐环境。如给食堂多安装一些风扇,多开一些通风的窗户,最好选择夏天比较凉爽的房子做食堂,并尽量安排宽敞一些,不要过于拥挤。

(2) 为高温作业者安排合适的淋浴场所,在离开高温环境进入食堂之前提供

淋浴机会，冲去全身热汗，使之能凉快舒适地进入食堂。

（3）餐前可以饮用适量的冷饮（10℃，100～200ml）以促进食欲。但量不宜过多，否则反而影响食欲。

（4）食物中准备一些凉的粥、汤等，既可补充盐又能促进食欲。

（5）消暑清凉食品。如绿豆稀饭、荷叶粥、苦瓜（苦瓜茶）、苦笋等。

（四）高温环境食谱推荐

高温环境膳食供给要注意提高食欲，选择菜品宜清淡，食谱举例见表4-1。

表4-1　高温环境食谱举例（2400kcal）

餐　次	食物及其原料组成
早餐	皮蛋瘦肉粥（大米50g、皮蛋30g、瘦肉20g）；馒头（面粉50g）；土司奶酪（土司片50g、奶酪30g）；涪陵榨菜20g
上午点	西瓜200g
午餐	米饭（大米100g）；苦瓜酿肉（苦瓜100g、猪瘦肉50g）；藿香鲫鱼（鲫鱼100g）；蒜蓉生菜（生菜100g）；番茄煎蛋汤（鸡蛋50g、番茄50g）
下午点	葡萄150g
晚餐	荷叶绿豆粥（大米70g、绿豆30g）；麻酱花卷（面粉100g）；拌兔肉（兔肉带骨100g）；素鸡烧四季豆（四季豆150g、素鸡20g）
饮料	矿泉水1200ml

四、高温食补

高温环境中，作业人员常易出现脾胃运化受阻或津随汗脱、气随津脱而导致耗气伤阴等。故高温食补宜清补。应用健脾和胃、补气生津、清热及祛暑的食物或药食两用食品较好。

（一）健脾和胃

（1）冬瓜薏米鸭：冬瓜500g，薏米30g，鸭子1只。鸭切块与冬瓜块、薏米加水或高汤煮制，起锅时可适当加入藿香调味，分次食用即可。有清热除湿、健脾和胃之效。

（2）薏米扁豆饭：薏米15g，扁豆15g，粳米100g，煮饭或煮粥食用均可。

（二）清热除湿祛暑

（1）绿豆粥：粳米100g，绿豆20g，先下绿豆后下粳米，按常法煮粥食用。可清热、解热毒、解暑。

(2)冬瓜莲叶粥:粳米 60g,冬瓜 20g,荷叶 1 张,加水煮粥即可食用。有清热祛暑功效。

(3)苦瓜绿茶饮:新鲜苦瓜 1 个,绿茶 3g ,加水煎汤冷饮。高温时常饮有清热祛暑止渴之良效。

▶ 第二节　低温条件下人群营养与膳食

【案例引入】　“秋冬进补,开春打虎”

民间有一养生谚语叫做“秋冬进补,开春打虎”,意思是进补身体最好是在秋冬季节,这个时候阳气内收,补益效果良好,身体也会在开春的时候好起来。冬天主藏,人体经过一个冬季的“储藏”,不少“精气”积于体内,到了春天,万物复苏,这些“精气”也开始发散出来,从而保障良好的生理机能。因此,每到秋冬季节,各地的人们均注重滋补,除了采用营养膳食、药膳食疗之外,南方还十分盛行“膏方(膏滋保健)”。

从现代医学角度来看,因为冬天气温低,热量耗散多,胃肠道功能相对较其他季节强,生理机能的旺盛有利于营养物质的吸收和利用。冬季人体在经历了春、夏、秋三季的消耗,脏腑的阴阳气血有所偏衰,此时如能适时进补,既可以及时补充人体的气血津液,抵御严寒的侵袭,又可使来年少生病或不生病,从而达到事半功倍之效。从尊重传统和群体倾向等实际出发,冬季进行调治也较易被接受。

低温环境主要见于冬季,其寒冷程度又因地区的纬度、海拔高度和气候特点等因素而异,一般指气温在 10℃ 以下的外界环境。至于其他季节,低温环境只见于冷库作业等少数场合如职业性接触低温或南极考察等。由于低温环境能影响人体

的营养代谢,因此,此时的营养和膳食就有特殊要求。

我国属于寒带地区的“三北”地区和属于高寒地区的青藏高原均属于寒气候,其特点是:气温低、寒期长;温差大、寒潮多;雪期长、积雪深;绝对湿度低、相对湿度高。另外,我国华北和西北的南部、西南等地区属于湿寒气候地区,其特点是:气温低、温差小;绝对湿度和相对湿度较大。

一、低温环境对人体散热的影响

在寒冷环境中,因气温低、风速大或衣着单薄,体热散失过快,极易导致体温或局部肢体温度下降。人体的能量绝大部分是通过皮肤直接散热,主要通过以下 3 种方式。

(1) 辐射散热。当气温低于皮肤温度时,则外界物体吸收皮肤放散的能量(负辐射方式),外界温度越低,辐射散热就越多。

(2) 传导、对流散热。机体通过直接接触低于皮肤温度的物体,将体热散热,称为传导散热。散热量取决于接触物体的温度,温差越大,传导散热越多。但外界风速大时,可促进对流散热。机体有冷感,风速越大,对流散热越多,冷感越强。

(3) 蒸发散热。在炎热条件下,人体主要靠蒸发散热,每蒸发 1ml 汗水可吸收 2.44J(0.583cal)的能量。而在寒冷条件下蒸发散热的能量较小,但在进行大强度训练或劳动时会出汗。因此,暴露部位的皮肤,如脸、手等部位蒸发散热不容忽视,可造成暴露部位散热过快,容易发生冻伤。

二、低温对人体代谢的影响

(一) 能量代谢

能耗加大。低温环境下人体基础代谢率平均增加 5%～17%;低温环境下人体出现寒战和其他不随意运动,从而使能量代谢增加;低温环境下生活或低温条件下工作(如冻库)的人,穿着笨重的服装,造成额外的能量消耗;低温下甲状腺分泌增加,使体内物质氧化所释放的能量不能以 ATP 储存,而以热的形式向体外发散,造成能量的耗损。

(二) 三大营养素代谢

在寒冷环境中脂肪和碳水化合物往往很重要,因为它们能增强人体的耐寒能

力。在膳食组成不变的情况下，进入寒冷环境中机体对于脂肪的利用增加。

碳水化合物能迅速提供能量，因此在低温环境中糖类被优先利用，与脂肪一样在增强人体耐寒能力中各有所长。在小鼠的耐寒试验中，给予小鼠高碳水化合物饲料时，小鼠对短时低温的耐寒能力增强，而给予其高脂肪饲料膳食时，发现小鼠要经过较长时间才能达到氧化最大值。

寒冷环境中对蛋白质供应量无特殊要求，既要充分保证但不需要过高。研究发现，某些氨基酸能提高机体的耐寒能力，如蛋氨酸经过甲基转移作用后可以提供寒冷适应所需要的甲基，酪氨酸也能提高寒冷环境下的作业能力。

（三）水和无机盐代谢

低温条件下，出汗少而尿液多，钠、氯、钾、钙、镁等随尿液排出增多。同时低温环境会引起肾上腺素分泌增加，使交感神经兴奋，从而导致血钙减少和尿钙排出增加，故低温环境下的作业人员应注意钙的供应。

当体温低于28℃，电解质的变化首先表现为K^+转移至细胞内，Na^+从细胞内转移至细胞外，并从肾脏排出，导致渗透性利尿。随体温下降，呼吸中枢受抑制，CO_2排出明显减少，导致呼吸性酸中毒。体温过低时，由于组织的血流灌注明显减少，可产生循环性缺氧，分解代谢从需氧分解转为缺氧分解，乳酸堆积增多，可发生代谢性酸中毒。

（四）维生素代谢

维生素C被认为与寒冷适应有较密切的关系，有人在研究中曾观察到摄取大量维生素C可明显减少寒冷环境中直肠温度的下降，缓解肾上腺的过度应激反应，增强对寒冷的耐受性。由于能耗加大及尿液排出增多，维生素B_1、维生素B_2、维生素B_6、尼克酸的需要也有所增加。

三、低温对消化功能的影响

（1）消化液和胃酸分泌增多。在低温环境中胃酸的分泌有所增加，其酸度也有所增强，胃排空时间减慢，食物的消化、吸收充分。寒冷环境时人的食欲增加，消化功能增强，反映了机体对能量需要量的增加。

（2）喜欢含脂肪多的食物。脂肪对机体有保护作用，同时也有良好的保温作用。膳食调查表明，当人们由温区进入寒区或是由秋季进入冬季时，其膳食中的脂

肪摄入量较以前有明显增多。同时，研究发现持续暴露在寒冷环境下，小鼠血清中有关碳水化合物代谢的酶活性降低，而脂肪代谢的酶活性增强，小鼠的能量供应开始转为以脂肪为主。

（3）喜食热的食物，“一热当三鲜”。

四、低温环境下的饮食和营养

（一）低温环境膳食原则

（1）动物性食物（肉、禽、蛋、鱼）及豆类食物增加，以满足充足的能量、脂肪和蛋白质。

（2）供给充足的蔬菜和水果（低温条件下维生素 C 常因蔬菜少而来源不足）。

（3）热食。在低温环境中人体散热增加，除采取各种防寒保暖措施外，在饮食上也要注意供应热食。在寒冷中凉饭菜对胃肠道有不良刺激，并且影响消化。

（4）调味宜浓、厚。可以满足寒冷环境中人们的口味需求，并且浓、厚的调味能改善食物的风味。

（5）多摄入耐寒食品，如牛肉、羊肉、狗肉、鹿肉和人参等。

（二）低温环境食谱推荐

低温环境人群能量消耗增加，食物选择时既要注重满足能量需求又要防止动物性食物的过剩，还是要注重食物多样化的同时以植物性食物为主，调味时注意控盐和控油，食谱推荐见表 4-2。

表 4-2 低温环境食谱推荐（2600kcal）

餐　次	食物及其原料组成
早餐	咸面包（面粉 50g）；花卷（面粉 100g）；甜牛奶（牛奶 250g、白糖 10g）；辣白菜（白菜 50g）
上午点	甜橙 100g
午餐	米饭（大米 150g）；土豆烧排骨（土豆 150g、精排 100g）；炒豆尖（豌豆尖 150g）；海米带丝汤（海米 10g、水发海带 50g、棒子骨汤 250g）
晚餐	杂粮饭（大米 100g、玉米渣 30g）；馒头（面粉 50g）；萝卜炖羊肉（羊肉 100g、白萝卜 200g）；腊肉花菜（花菜 150g、腊肉 30g）
晚点	烤红薯（全麦片 50g）

五、低温环境食补及其他

冬季人们的食欲较好，这是因为寒冷气温可影响人体内分泌系统，使某些激素如甲状腺素、肾上腺素分泌增多，从而加速蛋白质、脂肪、碳水化合物分解代谢，导致较多的能量散失于体外，因此，人们必须摄入更多的食物，尤其是增加能量为主的营养素。冬季进食应以含糖和脂肪较多的食品为主。另外，还要经常吃肉、鱼、蛋、大豆及其制品以维持正常生理需要。冬季由于寒冷会影响到人体消化、泌尿系统和人体营养素代谢，使人体对各种营养素的需求增加，所以，在膳食调配时还应注意选择富含钾、钙及各种维生素的食物。如动物内脏、瘦肉、蛋、奶以及蔬菜和水果等。冬季是进补的最佳季节，适当进补，可提供较高的人体能量，以抵御寒冷，滋补的食品产能量高，营养丰富，以羊肉、牛肉、狗肉、鸡肉、蛇肉为滋补御寒上品，大豆及其制品可提供优质的植物蛋白和脂肪，产能量也很高。蔬菜中的大葱、辣椒、生姜也是独具特色的御寒佳品。

（一）食补以粥为佳

我国人民习惯在农历十二月（腊月）初八进食的“腊八粥”，就很符合冬季的营养特点，老少皆宜。“腊八粥”花样很多，一般以粳米为主，甜的配以芋头、红枣、莲子、芡实、苡仁、山药、白扁豆、核桃仁、花生米、蚕豆等；咸的配以香肠、火腿、虾米、腊肉和笋丁等；粥中各种配料能起协同作用，易被人体消化吸收，具有健脾、补气、补血强身等功效。当然，也可以根据个人爱好，做成八宝粥、高粱粥、猪肚粥、瘦肉粥、鸡汁粥等，只要在粥中加入一些能补气血、健脾胃等功效的山药、苡仁、枸杞、当归等中药，就会起到食疗的作用。

（二）主食中的食补

可用茯苓、山药、芡实、莲子、粳米、糯米、白蜜、白糖适量煮制八宝饭，具有健脾益气和中、暖肠胃的功效；选用粳米、猪肾、猪肝、熟植物油、姜汁、白糖煮成的肝肾饭，有补肝肾之功效；用乳鸽、红枣、冬菇、生姜及作料煮成白鸽红枣饭，有补阳益气功能。另外枸杞糯米饭、鸡肠饼、田鸡焖米饭、羊肉挂面等都是很好的药膳主食。

（三）食补也可适量饮酒

如人参、枸杞酒能强身、抗衰、乌须发、壮腰膝、强视力；三蛇酒（蕲蛇、乌梢蛇、

白花蛇)能祛风湿、通经络、散淤肿、定惊搐;佛手酒(佛手柑)有疏肝理脾、消食化痰之功效;首乌酒可补肝肾、益精血、强身益寿。当然,饮药酒补身应注意不宜过量,否则会适得其反。

(四)其他

冬季脑卒中发病增高,原因是冬季寒冷刺激导致血管收缩、血流缓慢,对患心脑血管病的人来说,容易诱发脑卒中。据报道:土豆是人们冬季预防脑卒中的较好食品。据测定,每100g土豆含有的营养素有:脂肪3.1g、蛋白质10.1g、淀粉73g、粗纤维3.5g、维生素的总含量较胡萝卜和西红柿都高。土豆还含有人体所必需的矿物质,如钾、磷、钙、铁十分丰富。另外,还含有降血压的成分,即类似转换酶的物质,具有转换酶抑制剂类降血压药的功效,能阻断血管紧张素Ⅰ转化为血管紧张素Ⅱ,使具有血管活性的紧张素Ⅱ在血浆中水平下降,使周围血管扩张,血压下降。同时土豆含有的膳食纤维可解除高血压患者的便秘,上述这些营养成分对预防脑卒中有着积极的意义。

▶ 第三节 高原环境条件下人群营养与膳食

【案例引入】 玉树灾区重建 适应高原环境需先行

2010年4月14日,青海玉树县连续发生最高7.1级的强震,受灾严重,5月中下旬玉树灾区已全面进入恢复重建阶段。而受当地低压、低氧、低温、大风、低湿及强紫外线照射等环境影响,发生急性高原反应、急性高原病和冻伤的危险很大,这对灾后重建工作将造成严重影响。低氧、低温是主要发病和诱发因素,低氧环境是

急性高原病的主要发病原因。在平均海拔4490m的玉树，每立方米空气中的氧含量只有海平面氧含量的55%。这对于初入高原地区的人来说，多数人会出现明显的缺氧症状。

寒冷是最重要的急性高原病的诱发因素。因为寒冷会使人体散热量增加，为维持体温恒定，人体会在采取减少散热的同时增加机体代谢以产热。而产热过程即耗氧过程，产热的增加势必会引起人体氧耗量的增加，从而进一步加重人体缺氧的程度。

为适应高原环境，减少或避免寒冷诱发或加重急性高原病，预防工作一定要做深、做细。现提出以下建议措施。

(1) 增加膳食供能。平原人进驻高原后1周内，应尽量供应高糖、低脂、适量蛋白质和高维生素的平衡膳食，通过膳食供能来提高人体适应高原环境的能力。进驻高原1周后，可适量增加食物中的蛋白质含量，以免发生负氮平衡，降低免疫力。无新鲜蔬菜供应时，可补充多种维生素。

(2) 做饭应使用高压锅。在平均海拔4500m的玉树，水的沸点只有84℃，为避免做出夹生饭，做饭应使用高压锅。

(3) 认真做好防寒保暖。忽视防寒工作会引起感冒，而感冒是导致急性高原病的主要诱因。如不做好服装保暖(含头面部保暖)、作业保暖、住宿保暖，往往还会酿成大祸。如某部战士在繁重劳动后的中午休息时没戴帽子，结果引发了急性脑水肿。还有的战士夜里到户外小解而诱发急性肺水肿。所以，夜间小解不要在帐篷外或车厢外。

(4) 习服低氧低温。首先应习服低氧环境，而后习服低温环境。我们观察到，进入高原1周以上，人体可初步建立低氧习服；进入高原1个月以上，可基本建立低氧习服；进入高原6个月以上，可完全建立低氧习服。

(5) 为避免耗氧量过大，救灾作业应以小组为单位进行，同时控制作业强度，定时轮换休息，以免过度疲劳而诱发急性高原病。

(6) 坚持查铺查哨制度。查铺时可依次用手轻轻推醒每个人，如推之不动或唤之不醒，则预示着发生了高原脑水肿。如果患者有剧烈头痛、呼吸困难、紫绀、咯泡沫样痰的现象，就预示着发生了高原肺水肿，需要及时救治。

高原是指海拔3000m以上的环境。随着海拔的增加，大气中氧分压也随之降低，故在高原地区缺氧是影响健康的主要环境因素。平原居民初进高原到达海拔3000m以上的环境中，人的适应能力会下降，可能发生“急性高原适应不全症”，其

中以“急性高原反应”(俗称“急性高原病”)较为常见。处于高原环境一段时间后,对缺氧能够产生一定的适应;缺氧初期的症状可以明显地减轻。这种适应叫做高原习服,有人称为获得性习服。高原气候的特点有:大气压和氧分压低、沸点低、气温低、绝对湿度低、太阳辐射和电离辐射强、气流快。因此缺氧、低气压和低温是高原环境与平原的主要差别。

一、缺氧对人体的影响

(一)一般的生理反应

(1)肺通气量变化。高原人群的肺通气量明显高于平原人群。通过对肺通气功能测定发现随着海拔增高,大气压降低,气道阻力减小,肺通气量增加,其原因是在低氧刺激下,机体通过调节,使肺泡全部开放,容量增加,肺泡表面积增大,以提高肺泡氧分压,增强肺泡氧弥散能力,肺弹性回缩压也增强。同时呼吸增快,CO_2呼出增多,易导致呼吸性碱中毒。

(2)血液循环加快,心输出量加大,红细胞和血红蛋白增加以及酶活性增强等。

(二)消化道

食欲减退甚至厌食,可能出现恶心、呕吐、腹胀、腹泻等症状,从而可导致体重下降。食欲减退以进入高原最初几天最为明显,可以持续数周。体重减轻的主要原因是摄入的热能不足而消耗的热能增加。体重的变化是缺氧习服的一个重要的也是最简单的指标。

(三)热量代谢

初抵一定高度后,热量消耗增加,其原因主要有:①本身能耗增多;②气温低,散热多;③当人进入高原后对缺氧环境的由不适应到适应(该过程也叫习服),调整过程能耗加大。即一系列代偿和适应反应导致基础代谢增强和活动时的热能消耗量增加之故。

(四)营养素代谢

1. 碳水化合物

高原缺氧初期碳水化合物代谢增强,如糖原分解作用和糖原异生作用增强、葡

萄糖利用率增加等。在习服过程中，一些需氧氧化酶的活性首先增强，经一段时间后，一些糖酵解和调节磷酸戊糖旁路的酶活性也增强。酶活性变化具有代偿和适应的特征。

低氧时食欲下降，食物摄取量减少，葡萄糖吸收减慢，血糖降低。儿茶酚胺分泌增加，糖原分解加快，合成酶活力下降，糖原异生受阻，糖原储备量减少。动物实验表明，血糖和肝糖原显著降低。此外，有氧代谢下降，无氧酵解加强，血液乳酸含量增高。乳酸在体内潴留，口服葡萄糖时，糖耐量曲线为平坦型，可能受到吸收抑制或利用增加的影响；静脉注射时，4 分钟血糖达到最高峰，可能由于细胞外液的减少所致，以后下降较快，说明利用的增加。葡萄糖的利用与血糖浓度有关，在一定浓度时高原的利用速度快于平原。

2. 蛋白质

高原缺氧初期，蛋白质合成减弱而分解增强，因而出现不同程度的负氮平衡。在习服过程中，脑和心肌的蛋白质和核酸、肌红蛋白和血红蛋白含量增加。这种增加具有代偿和适应的特征。

低氧时蛋白质代谢主要表现为：①氮的摄入量减少；②蛋白质和氨基酸分解代谢加强，氮的排出量增加；③蛋白质合成率下降；④血清必需氨基酸/非必需氨基酸比值下降等。

3. 脂肪

高原缺氧条件下脂肪动员供能加强，酮体生成增多，表现为体脂减少，血和尿中酮体增多。酮体大量积聚进一步使缺氧耐力降低。高脂肪的膳食是生酮膳食，不利于习服。

海拔 5486m 的家兔实验结果表明，血浆游离脂肪酸、甘油三酯、胆固醇、磷脂等均高。其代谢途径可能由于脂蛋白脂肪酶活力减弱和激素敏感脂肪酶活动增强，脂肪分解大于合成，脂肪储量减少而血浆脂肪成分增高。

进入高原(4300m)初期，脂肪摄入量虽然减少，但血清中游离脂肪酸和甘油三酯明显增加。血脂增高的原因可能由于交感神经(儿茶酚胺)和肾上腺皮质激素(糖皮质激素)分泌增多所致。游离脂肪酸的增加会促进它的利用，但在严重低氧时，脂肪氧化不全，尿中可出现酮体。在高原上，人体血清脂肪的组分也有改变。

4. 水、无机盐

进入高原后的一段时期内有尿量增多的现象，这是一种适应性反应；低温也能导致尿量增加；如果最初几小时少尿，则预示容易发生急性高原反应。

急速进入高原的人应进食含钾多的食品或适当补充钾盐，同时也应当适当限制钠的摄入量，这些对于那些缺氧初期少尿的人更为重要。

急性低氧时，细胞易水肿，电解质代谢出现紊乱。体液从细胞外进入细胞内，细胞外液减少，细胞内液增加，细胞水肿。高原人体对照实验表明，在实验期间，每人每日平均营养参考摄入量为：能量10.90MJ(其中碳水化合物51.87%、蛋白质15.38%、脂肪32.75%)、钠4.30mEq(另加100mEq氯化钠)、钾36.73mEq(另加90mEq葡萄糖酸钾、氯7.54mEq)，这时血清钾和氯含量增加，尿中钾和氯排出量减少，肾小球滤过率下降。在攀登珠穆朗玛峰的过程中观察到，血浆中钠、钾、氯都有升高，在登顶峰时，尿中钠、钾、氯排出量明显下降。未见到钙受低氧的影响，但钙代谢可受高原紫外线的影响，高原地区的调查表明，多数地区偏高(在高原地区补充维生素D后，血钙含量增高，而血磷和碱性磷酸酶活性未见明显改变)。所以高原血钙的增高，可能通过维生素D的作用。在急性低氧时，由于血液氧分压和二氧化碳分压的降低，导致血液pH上升和碱储备减少。

二、高原环境下的合理营养

概括地说，凡是有利于少消耗氧、多摄取氧和有效利用氧的营养素均有利于加速习服过程。凡是能提高缺氧耐力和减轻急性高原反应症状的营养素也有利于加速习服过程。

(1) 三大营养素对习服的影响。高碳水化合物有利于习服，高脂不利于习服，蛋白质影响不大，宜优质蛋白。

(2) 维生素。补充维生素可抵抗缺氧，利于习服。

(3) 无机盐。与低温条件下的人群相似，宜增加钾的摄入限制钠的摄入。高原环境还应注意补充铁，因为补充铁有利于合成血红蛋白、肌红蛋白、含铁蛋白质和酶。

三、对初入高原者的膳食安排

(一) 维持正常的食欲，保持健康的体魄

进入高原前，应进行体育锻炼或体力劳动而达到体力适应；消除对高原的顾

虑，保持良好的心理状态。如果能够保持高度的精神振奋状态和良好的体力状态，进入高原时就有可能维持正常食欲。

（二）供给营养合理又易于接受的膳食

（1）热能。当海拔高于3000m时，能耗加大，应减少体力活动，避免剧烈运动。热能参考摄入量一般按平原地区轻度或中度体力劳动的标准供给即可。重要的是要使机体保持良好的食欲。

（2）三大营养素供热比例要合适。供热比：蛋白质10%～15%，脂肪20%～25%，碳水化合物60%～70%。当海拔高于6000m时，蛋白质10%，脂肪10%，碳水化合物80%。

（3）维生素。原则上可大剂量补充维生素（主要是水溶性维生素），可促进习服。

（三）膳食原则及注意事项

（1）提高食欲。提供的食品应感官性状良好。为了维持正常的食欲，供给的食品既要符合初入高原者的饮食习惯，又要适合高原饮食喜爱性的变化，如喜欢甜味和酸味食品，不喜欢油腻食品等。既要有一定品种的食品供人们选择，又要保证食品的质量。

（2）多米少面。米饭和大米粥（尤其是加有白糖的甜粥）可抑制恶心、呕吐，相反面食易诱致恶心、呕吐。

（3）多予以酸、甜的食品，如橙汁、柠檬汁等。这有利于纠正碱中毒和补充热能及水分。以酸味新鲜果汁为最好，因为高原味敏感度有所降低，饮料中糖量可适当增加。浓茶有可能导致恶心、呕吐和腹泻。

（4）少食多餐，晚餐少食。避免暴饮暴食，否则可诱发消化道症状。每餐吃七分饱，餐间补充糖食和酸甜饮料。晚餐更宜少吃，以免腹痛腹胀影响睡眠。

（5）避免食用产气及大量纤维的食物，如豆类、啤酒、韭菜等不利于消化。

（6）避免生、冷饮食。高原气压低，需要以高压锅煮食物，否则不易煮熟。

（7）节制烟、酒。避免其加重缺氧。

（8）宜用高原耐缺氧饮食。可食用如红景天、酥油茶、牦牛肉、蘑菇、虫草等抗缺氧食物或药物。

（9）由于阳光强烈、紫外线强，初入高原者应着长袖，戴上帽子、太阳镜，防止晒伤。

▶ 第四节 振动和噪声环境条件下人群营养与膳食

【案例引入】 市民新都市病的病因——低频噪声

低频噪声是指频率在500Hz(倍频程)以下的声音。城市低频噪声源主要有4大类:电梯、变压器、中央空调(包括冷却塔)及交通噪声。低频噪声与高频噪声不同,高频噪声随着距离越远或遭遇障碍物时,能迅速衰减,如高频噪声的点声源,每10m距离就能下降6dB。而低频噪声却递减得很慢,声波又较长,能轻易穿越障碍物。

低频噪声按传播途径主要分为结构传声、空气传声及驻波,其中驻波危害最重。结构传声是指安装在大楼内的变压器、水泵、中央空调主机通过大楼的基础结构大梁、承重梁将低频振动的声波传导到其他楼层。空气传声是指低频噪声通过空气直接传播到其他楼层或邻近办公楼。驻波是指低频噪声在传播过程中经过多次反射形成驻波,低频噪声在波腹中的振幅最强,对人的健康危害最重。

但由于目前国内声环境质量标准及其监测方式有缺陷,对于城市噪声测评主要还是对高频噪声(分贝)的检测,不同的地域需达到一定的分贝数以上才被认定为噪声。然而不少低频噪声却因分贝数并不高,结果导致经常有市民被噪声折磨还投诉无门。

据医学有关报道称,噪声的恶性刺激会严重影响我们的睡眠质量,并会导致头晕、头痛、失眠、多梦、记忆力减退、注意力不集中等神经衰弱症状和恶心、欲吐、胃痛、腹胀、食欲呆滞等消化道症状。营养学家研究发现,噪声还能使人体中的维生素、微量元素、氨基酸、谷氨酸、赖氨酸等必需的营养物质的消耗量增加,影响健康;噪声令人肾上腺分泌增多从而心跳加快、血压上升,容易导致心脏病发作;同时噪

声可使人唾液、胃液分泌减少，胃酸降低，从而患胃溃疡和十二指肠溃疡。

在生产活动中，振动和噪声是两种较常见的职业性有害因素。使用风动工具、电动工具、交通工具和农业机械、建筑机械的人员都可能接触到振动。由于机械振动是噪声的主要来源，接触到振动的人可能同时受到噪声的刺激。噪声不仅是一种职业性有害因素，也是一种城市公害。在一定条件下，振动和噪声都能损伤人体。

一、振动和噪声对人体的影响

振动和噪声是两种不同的物理因素，对人体有不同的影响。从局部损伤上看，振动可以引起手或足的损伤，典型的如“白指症”，而噪声主要引起听觉损伤。另一方面，振动和噪声都是物理性刺激源，可以引起相似的非特异性反应。它们都可以引起神经、心血管、内分泌和消化等系统的功能紊乱，使人体出现全身性的症状和体征，如神经衰弱症候群等。

二、振动和噪声对营养代谢的影响

（1）蛋白质。①强振动情况下，血液中蛋白质的含量下降，球蛋白的含量增高；②氨基酸代谢变化，色氨酸、赖氨酸、组氨酸、谷氨酸消耗增多，以谷氨酸为甚，故含量均下降。

（2）维生素。在噪声作用下，维生素 B_1、B_2、B_6、PP 和维生素 C 的消耗量增加，进而导致有关维生素的不足或缺乏。振动可使人的血和尿中的维生素 B_1、B_2、PP 和维生素 C 的含量减少；振动频率和振幅越大，维生素代谢的紊乱程度就越大。

三、营养的防护作用


（1）蛋白质对振动及噪声防护有利，故应予以优质、充足的蛋白，补充谷氨酸或含谷氨酸多的食物。有实验表明，在噪声作用下，补充氨基酸对人体有保护作用。补充谷氨酸不仅能满足机体的需要，而且能消除有害物质。如果使膳食中的赖氨酸破坏，可引起恶心、眩晕，对金属声特别敏感，同时尿中非酮有机酸排出量增加，补充赖氨酸后这些症状消失。

(2)维生素。补充维生素 B_6 有利于保持和提高噪声环境作业人员的劳动能力,补充维生素 C 可使肌肉耐力提高,疲劳感减轻。振动可以引起高级神经活动和植物性神经功能紊乱并使一些维生素的消耗量增加,补充 B 族维生素(B_1、B_2、B_6)、维生素 PP 及维生素 C 对预防振动损伤有好处。可以应用维生素的复合制剂。

四、膳食

(1)促进食欲。振动和噪声都能够通过植物神经系统,反射性地抑制胃肠道的运动和消化腺的分泌,较剧烈的全身性振动对胃肠道还有直接的机械性影响,易使人产生烦躁情绪,甚至出现恶心、呕吐、腹泻等症状。

(2)蛋白质充足,维生素足量。合理营养作为一项重要措施,对振动和噪声的防护有一定作用。应该向受振动或噪声影响的人员提供蛋白质含量高、质量好,而且富含有多种维生素的膳食。如果条件允许,最好经常补充一定量的维生素合剂。



第五章

特殊作业人群营养与膳食

▶ 第一节　运动员营养与膳食

【案例引入】 游泳“神童”的惊人食谱

被誉为游泳界“神童”的美国运动员菲尔普斯，在 2008 年北京奥运会上圆了他的金牌梦，个人独得 8 枚金牌，成为夏季奥运会获得金牌总数最多的运动员，这将是后来者难以逾越的一座高峰。这样的成绩足以让世人惊叹，《纽约邮报》所披露的菲尔普斯一日能量达到 12 000kcal 的食谱再次让世人瞩目。

根据《纽约邮报》的报道，菲尔普斯的日常标准食谱如下。

早餐：三个加奶酪、生菜、番茄、炸洋葱、蛋黄酱的煎蛋三明治，两杯咖啡，一份加了五个鸡蛋的煎蛋卷，一碗粗燕麦，三片抹了糖粉的法式吐司，三个巧克力薄饼。

中餐：一磅营养强化意大利面条，两个大号抹蛋黄酱火腿奶酪三明治，含 1000kcal 热量的能量饮料。

晚餐：一磅意大利面条，一整个比萨，更多的能量饮料。

菲尔普斯接受采访时谈到他成功的秘诀：“吃饭，睡觉，游泳，这就是我每天做的三件事。”作为竞技运动员，尤其是新陈代谢远远超过常人的游泳运动员，这样的饮食是一般人难以企及的。但是有人不信这个邪，这不，菲尔普斯食谱刚一公布，就引起了英国《卫报》的美食记者约翰·亨利的兴趣，他甚至试图模仿菲尔普斯在一天内吃下如此之多的食物，结果在早餐一环节就宣告失败。美国联邦运动营养协会主席杰夫·科特曼进行了解释，脂肪含量为 8% 的菲尔普斯在训练中每小时要消耗 1000kcal，而常人相同的运动量只消耗 170～240kcal。他认为，如果盲目模仿菲尔普斯每天摄入 12 000kcal 以获得像游泳神童“菲鱼”一样的体格，那无疑会产生一个灾难性的结果。

为了解开“菲鱼”食谱之谜，致力于运动营养方面的研究 20 余年的运动营养专家芭芭拉·列文，表达了自己对这个食谱的看法。首先，菲尔普斯要经受每周六天、每天五小时的高强度训练，这样高的运动强度势必消耗大量的能量，所以要靠饮食补充能量，因为“体能无法恢复，肌肉也无法恢复，他就无法为下一次的比赛储存足够的能量”。“我曾对超过 1000 名运动员进行过研究，发现他们身上最普遍的一个问题就是糖原耗尽，而造成这一结果的原因正是没有摄入足够的碳水化合物。90％的运动员没能达到个人最好成绩的原因都是体内碳水化合物不足，而这可以靠食物摄取。”很多运动员都会遇到这个“撞墙”阶段，即在剧烈的运动中耗尽体内的碳水化合物原料，然后只能靠燃烧脂肪来提供能量，而这份食谱保证了菲尔普斯则不会。同时，列文女士表示，菲尔普斯的食谱看起来不像是营养学家为其设计的，“如果他长期保持这样的饮食，将来很可能会出现心脏方面的问题。”菲尔普斯应该尽量少摄入蛋黄，在食谱中加入一些蔬菜和水果，并把三餐进一步划分。

运动分为竞技和锻炼，因此竞技体育与锻炼就有所不同，营养对成绩有影响。运动可使体内激素及酶发生改变，所以运动员需要合理的营养要求。

（1）运动员的饮食应当满足不同的训练项目与比赛需要的平衡膳食。

（2）热能参考摄入量和消耗量基本一致。能源物质中蛋白质供能占总热量的 15％，脂类占 30％，碳水化合物占 55％，以此来适应不同项目的需要。

（3）食物要浓缩，热量高，但重量和体积小。一般一日食物总重量应小于 2.5kg。

（4）食物要新鲜、多样化，如肉、鱼、蛋、奶、蔬菜、水果、谷类及豆制品等合理搭配。食物合理烹调，能促进食欲并最大限度地保存其中的营养素。

（5）运动员一日至少三餐，多则 4～5 餐。其食物量的分配及饮食时间应考虑到消化机能的生理特点，根据训练或比赛情况合理安排。

因此运动员营养膳食的目的即提高成绩和恢复体力、状态，发挥出运动员的最佳成绩。

一、参加运动有利于健康

（一）有利于心脏功能，利于心肌侧支循环的增强

有规律进行紧张训练能增大连接冠状动脉各分支的微血管。如果血管的一部分或多部分因动脉粥样硬化性沉淀和血凝块被阻断时，这种效用提供了一个对心

肌供血的替代方法。

（二）运动可增加身体的耐力

乳酸是能量代谢的产物，当紧张训练时它在体内积聚，使人感到疲倦，受过训练的运动员，身体为了适应比赛，对乳酸的排泄加快，因此他们的肌肉在较长时间内不会感到疲倦。

（三）有利于心脏有更高的供血量

剧烈的体育活动能增加每分钟的血液排出量（叫做心输出量），从静止值约5.9l增至24l。循环中的这一增量是由心率和心脏每次收缩泵出血液量二者增加造成的。后者又叫做排出体积。受过耐力型训练的运动员常常比没受过训练者有较高的心脏排出容量。

（四）增加需氧量

血液吸收氧气的速度叫做需氧量，通常被实验者在脚踏车上训练时进行测量，或者用一特殊装置的练习脚踏车即测力计来测量。

（五）减少体内过多的脂肪

一周进行几次紧张的训练可加速减少身体不需要的脂肪，促使热量摄入量保持正常或适当减少。值得注意的是，运动员在训练时，有时体重增加，不过增加的几乎全是肌肉蛋白和水分。

（六）可以降低血压

动态的锻炼，身体各个部分都得到充分的活动（如骑车、游泳、赛跑等），由于肌肉血管的舒张，可使心脏的舒张压和收缩压都适当降低，这是因为舒张的血管对心脏排出血液时的阻力减少的结果。

（七）静止状态心率变慢

长期坚持锻炼的人，心脏搏动缓慢而有力，其心脏的每搏输出量足以维持全身的血液循环。

（八）可以增加血糖的利用率

体育锻炼加速了血糖的利用。例如，经过良好训练的男性在口服葡萄糖后，血

糖水平比未经训练男性低 1/3。因此，运动员比非运动员能安全耗用较大量的碳水化合物饮食。而且，有糖尿病的运动员对胰岛素的需要量通常也比常常坐着的糖尿病人少。

（九）使肌肉变得强壮

用各种体育训练促使肌肉的做功能力增加，可使肌肉纤维加厚；增加了从血液中吸取氧和营养成分的速率。

二、运动与热量代谢

随着运动强度的增加，热能代谢增加。

（一）热能代谢的特点

热能代谢具有如下特点。

（1）基础代谢，与年龄、性别、体表面积、外界环境、生理状态、运动水平、运动量及肌肉的增长有关。

（2）食物特殊动力作用，较非运动员高，因为其肌肉、神经兴奋性增加，膳食蛋白质比例高。

（二）能量需要量

运动员的能量需要因不同的运动项目而有别。但通常较一般人增加 1/3，强度大的项目如马拉松运动员需要量则可增加 1 倍。

（三）热量来源

运动员在运动中，其能量来源随不同运动强度有别。体内的 ATP（三磷酸脉苷酶）、CP（磷酸肌酸）供能迅速，如短跑（1 分钟左右）能量来源即由此供给。随时间的延长，则动员体内的糖原（储存在肝脏、肌肉中）分解供能。脂肪在运动持续 30 分钟以上便成为主要供能形式。

长时间、小运动量的锻炼，体内物质代谢呈有氧氧化形式；高强度、短时间的运动，呈无氧酵解，可造成酸的堆积。

膳食三大营养素比例，蛋白质∶脂肪∶碳水化合物为 1∶1∶4。不同的运动项目又有不同的要求，如登山运动员应减少脂肪的含量，三者比例为 1∶0.9/0.8∶4；大运动量消耗性的运动则可以适当增加脂肪的含量，三者比例为 1∶1.1/1.2∶4。

三、运动和蛋白质营养

（一）运动员蛋白质营养的重要性

（1）运动时蛋白质的合成和分解均增强；
（2）器官与肌肉肥大；
（3）尿中的氮排出增加；
（4）运动中常出现外伤，其愈合及恢复均需要蛋白质的参与；
（5）肌肉兴奋性较一般人高；
（6）体内激素合成的需要。

蛋白质充足利于血液、肌肉等蛋白质的合成，外伤的恢复，提高肌肉的兴奋性，以及体内激素的合成。

（二）蛋白质与运动性贫血

（1）当进行大运动量或接近极限的运动时，会出现红细胞大量破坏，导致运动性贫血。
（2）运动影响神经、激素的调节。运动性贫血，心脏代偿性肥大。

（三）运动员的蛋白质需求

不同项目、不同运动量、不同的生理状态对蛋白质的需求不同。
（1）运动量加大，需求量增加；
（2）营养水平下降时，需求量增加；
（3）处于生长阶段的运动员，需求量增加；
（4）减体重时，需求量增加；
（5）出汗较多的项目，需求量增加。

四、运动员与脂类营养

无论是运动员还是普通人群，膳食中的脂肪重要的功能就是为有氧能量系统提供燃料。脂肪作为能量来源其供能效率不如碳水化合物，但是在安静或低强度运动过程中脂肪供能比例可达人体需要量的 50%～60%。运动和脂肪代谢是相互影响的，主要表现有以下几个方面。

（1）长时间运动项目及冬季运动项目，脂类可以供能和增加饱腹感。

(2) 运动降脂是减体重的良方。

(3) 突然停止训练属于危险因素,可引起:①脂代谢紊乱,出现肥胖或胆固醇升高;②心脏代偿性肥大,突然停训后,心脏功能会受到影响。

(4) 脂肪不宜太高,否则会出现以下问题:①消化不佳;②影响供氧,使成绩下降。以占摄入热量30%为佳,冬季运动或游泳运动员可占35%,登山运动员占20%。

五、运动与碳水化合物营养

(1) 糖是体内最迅速、有效的供能形式。糖的代谢产物是 CO_2 和 H_2O,对人体毒性小。

(2) 为保持其有充足的糖储备,可在赛前数天或24小时前予以人为补充碳水化合物,利于提高运动成绩。

六、运动和水分

运动中的耗能和生热、散热均需要水的参加。出汗过多就要补水,补水应该根据气温、湿度、气压、运动量、饮食咸淡及热量高低来进行。如果是高气温、高湿度及大运动量时,就应大量补水,并且需提前补水,每次补水小于500ml。如马拉松运动员出汗可达6l,失水过多则会影响成绩,因此要及时补水。

七、运动与无机盐

运动营养学中关注无机盐主要有这些方面:钙与骨的生长、肌肉的收缩等关系密切;铁是合成血红蛋白的必需元素,血红蛋白对运动能力影响极大;锌与体内多种酶的辅助成分,与运动员的免疫力和激素合成密切相关;镁参与神经兴奋和激素调节等。下面介绍几种重要的无机盐。

1. 钾

肌肉、神经的兴奋性需要充足的钾离子。在一般运动量时其需要与常人相同,但大运动量、高气温时由于排汗、尿液排出需补钾。可通过食物补钾,食物中含钾丰富的有香蕉、牛肉、鱼肉及新鲜的蔬果。体液偏酸时,钾离子从细胞进入血液,运动时出现血钾升高,但在休息后逐渐恢复。

2. 氯化钠

运动量大时,钠离子大量排出体外,钠离子缺乏会引起类似中暑情况。因此需要补盐,如可以用咸菜、汤、咸鱼、咸肉等。一般不以盐片直接大量地补盐,否则会

出现短时性的高血钠而对运动员不利。

3. 钙和磷

运动可以使骨骼坚实，同时钙的需求增加。钙充足则骨骼、牙齿坚实，心肌的兴奋性提高；如果钙缺乏，会出现抽搐。磷主要储存在骨骼之中，受维生素 D 调节与钙相同，都需要磷酸化过程。钙缺乏较多见，而磷的缺乏较少。

4. 镁

镁是很多酶的重要成分，镁的缺乏可引起抽搐和情绪激动。镁一般不易缺乏，但在运动量大时，因出汗增多后随汗液排出增多，可以在饮料中添加；如果减体重时因饥饿、利尿、熏蒸等方法，镁易出现缺乏，应及时补充。

5. 铁

铁与运动时携氧能力有关，持久、耐力项目铁易缺乏，故这些项目中运动员出现缺铁性贫血的比例较大。

八、运动和维生素

维生素不仅保证运动员的身体健康，有的维生素缺乏会影响人体的运动能力，因此保持运动员体内较高的维生素饱和量与运动能力密切相关。运动员容易出现维生素的缺乏或者边缘状态，主要有以下原因：由于运动员长期处于运动训练状态，常常会导致胃肠功能下降，这样对营养素的吸收会减少；随着汗液、尿液和粪便的排泄维生素损失增多；运动员机体能量代谢旺盛对营养素的消耗量增加；运动员挑食、偏食或减控体重导致膳食摄入不足。下面介绍几种与运动密切相关的维生素。

(1) 维生素 A。维生素 A 与视力及应激状态有关，尤其是视力集中的项目，应注意维生素 A 的补充。

(2) 维生素 B_1。维生素 B_1 缺乏易疲劳，心肌功能受到影响，易患脚气病。

(3) 维生素 B_2。维生素 B_2 缺乏会导致肌肉无力，耐力下降。

(4) 维生素 C。运动能促进维生素 C 代谢，从而使组织中的维生素 C 下降。

(5) 维生素 E。维生素 E 与肌肉营养有关，缺乏会导致肌肉萎缩。

九、运动员的饮食安排

运动员需要科学的膳食制度，这样才能既满足能量和营养素的需求，同时遵循运动规律，防止不适症状的发生，影响运动成绩甚至危害运动员的健康。所以运动员的饮食安排应该遵循以下一些原则。

（1）运动时消化机能受到抑制，运动后立即进食不科学；进食后立即进行剧烈运动有害无益。

（2）进食的时间应与训练、比赛的时间相适应。

① 饭后 2.5 小时后进行训练或比赛较科学，4～5 小时后运动亦不可，此时胃已排空有饥饿感；②运动后休息半小时以后进食，若运动前 1～1.5 小时进食则会出现恶心、呕吐、腹痛等。

训练或比赛在上午者，早餐中含充足的热量，食物应易于消化。训练或比赛在下午者，午餐不宜过饱，否则负担重，难消化食物安排在早、晚餐。晚餐热量不宜高，不含刺激成分。训练或比赛在晚上者，晚餐宜早一些，赛后要加餐。

十、比赛期间的膳食安排

比赛期间的膳食安排是运动员膳食制度的重点，一般按照赛前、赛中和赛后进行。

（1）比赛期间的营养和膳食影响运动成绩。运动时消化功能下降，本身的紧张与高度兴奋也会影响消化机能。膳食安排得当有助于其发挥及成绩的提高；反之，不仅影响成绩，还可能使之出现腹痛、恶心、呕吐、低血糖等。

（2）比赛当天的膳食。需要高热、速效、易消化，体积要小，在体内能迅速地氧化分解；膳食中含无机盐、维生素等要丰富一些；无刺激（强烈的麻、辣不适合）；避免摄入干豆、韭菜、粗杂粮等产气食物；纤维太多、太粗亦不适合；口味特点符合其平时习惯及其喜好。

（3）赛前不宜大量地服用糖。糖可以提前补充，若赛前服用，则会刺激胰岛素的分泌，易使运动员在比赛开始时出现低血糖。少量含淀粉的食物影响不大，但不摄入过多的蛋白质和脂肪，只是对于长时间耗能项目可给予一些脂肪。

（4）赛前饮用水。为防止脱水，水量应小于 500ml，在比赛中亦需补水。补水原则上少量、多饮，不增加其出汗量。

（5）服用维生素 C。当天可以服用较大剂量的维生素 C。维生素 B_1、维生素 B_2、维生素 A 应在赛前 10 天补充。

（6）避免产气食物，注意，应在赛前 2.5 小时把饭吃完。

（7）比赛前后的营养：①赛前应根据运动量的变化调整膳食。如果赛前封闭训练，高强度、大运动量，训练后至赛前宜予以一定时间恢复体力，因为这段时间由于运动量下降，热量也应降低，否则体重就会出现增高；赛前多吃蔬菜、水果，保证充足的无机盐，必要时人为补充制剂。②赛后对赛程长的运动员，注意其营养、膳食，使

之恢复体力。保证充足而适量的热量、蛋白质、无机盐、维生素等，且食物应易消化。

十一、专项运动的营养和膳食

运动项目类型非常多，根据其主要特征分为力量型、耐力型、灵巧型、综合型等，不同类型的项目有着不同的营养需求。下面进行简单的介绍。

（1）力量型的运动，如举重、摔跤、投掷、短跑，这些项目需要爆发力和神经协调性。故短时间内身体缺氧严重（氧债），因此蛋白质需要增加，占总热量的15%～20%（2g/kg）。运动过程中物质代谢属于无氧酵解，产酸较多，故赛前应提供充足的碱和无机盐储备。蔬菜、水果的供给量应增加。

（2）耐力型项目，如马拉松、长跑、汽车或摩托车拉力赛、长距离游泳、滑雪等。其运动特点是持续时间长、能耗大，物质代谢以有氧氧化为主，氧化充分。

① 蛋白质和铁的需要量应增加，可以多食瘦肉、猪肝、深色绿叶蔬菜、鸡蛋。

② 可以摄入相对较多的脂肪，达30%～35%；但不宜过多，否则不易消化且运动中负荷大。

③ 应摄入含蛋氨酸较多的食物，利于体力的恢复，多食牛奶、牛羊肉、乳制品等。

④ 注意维生素C和B族维生素的补充，利于疲劳的消除。

（3）灵敏、技巧型项目，如击剑、体操、乒乓球、跳水、花样游泳等。这些项目总的能耗小，但神经高度紧张。要求蛋白质、维生素充足；钙、磷充足；维生素B_1有助于神经功能的调节；脂肪、碳水化合物根据需要摄入。

（4）技巧、力量及灵敏并重的项目，如足球、篮球、排球、冰球、曲棍球、垒球、棒球等。其营养要求要全面。

（5）视力要求高的项目，如击剑、射击、射箭、乒乓球等项目。要注意维生素A的补充。

十二、对运动有帮助的食品和营养品

自从有运动竞赛以来，许多运动员都曾为了追求更好地运动成绩而选择服用一些辅助食品或营养品，其中有很多物质后来被认为对运动员有害甚至列为违禁用品。下面介绍一些常见的运动辅助食品。

（1）酒精饮料。美国运动员多用，如低度的啤酒、香槟，其中少量的酒精使运动员放松。饮酒对灵巧度要求高的项目不适用。赛后饮用适当酒精，可有助于恢复。

（2）含咖啡因的饮料。如茶叶、咖啡、可乐等具有兴奋作用，尤其是对肌肉和神经。

（3）富含碳水化合物的膳食。在经济不发达的国家中，其运动员较为多用。

（4）葡萄糖、蜂蜜、蜂王浆。

（5）富含铁的膳食。如猪肝等，可以改善供氧，使血红蛋白升高，对女运动员尤需如此。

（6）橘子汁。俄罗斯运动员多用，其中含有丰富的钾和维生素 C。

（7）维生素。可以人为地补充，包括维生素 B_1、维生素 C、维生素 E 等。

（8）高蛋白膳食。尤其对肌肉型如健美、举重、摔跤、相扑等项目重要。

（9）麦胚油。可能与维生素 E 有关。

十三、减体重的膳食措施

需要运动员在比赛前减体重来适应比赛体制或需保持形体美的运动项目，包括举重、拳击、摔跤、散打、艺术健美操、体操、跳水、花样游泳。

（1）减体重的方法。

① 控制饮食，分为一般控制和饥饿法。

② 脱水法：包括熏蒸和使用利尿剂。饥饿法和利尿剂均对人体健康有害，若运动员正处在发育期，则危害更大。

（2）原则。

① 减重不可过快、过多，一般不超过体重的 5%，并且应在 1～1.5 个月完成。分为三个阶段：少量减重（1 周～10 天），供给平时热量的 80%；主减期（根据状况），供给平时热量的 60%；巩固期，供给平时热量的 80%。

② 减重阶段，蛋白质在三大营养素中的比例较平时应略高，适量的脂肪、低碳水化合物，供能约占 40%。

③ 减重时，妥善处理饥饿感，可以采取多餐制和多纤维食物。

④ 保持水分，考虑摄入充足的维生素和无机盐。饮料可用柠檬酸饮料。

⑤ 青少年一般不适宜减体重。

十四、运动员的途中饮料

不同的运动项目，尤其是中途需要补充水分的运动项目，如马拉松、自行车、长距离的竞走、滑雪、游泳、皮划艇、划船等，应中途给予饮料。

（1）目的：补充热能、水分、无机盐、维生素；防止体力下降；防止出现心律失

常、抽搐等。

（2）成分：葡萄糖或蔗糖；无机盐；天然果汁；氨基酸或蛋白质；天门冬氨酸；麦芽油；乳制品等。

中药中人参、田七、灵芝、五味子、红景天、麦冬、咖啡因等可以改善心肌供血，提高心肌功能。

十五、兴奋剂

自1968年墨西哥城奥运会开始检测兴奋剂以来，检测的物质种类从当时的20余种已经扩展到现在的150余种。兴奋剂的使用，是部分运动员用自己的身体健康与名利的博弈。使用兴奋剂，可能会对机体有刺激神经系统、促进人体生长、增加肌肉动力的作用，但是对运动员身体造成极大损害并且是造成体坛虚假繁荣的“作弊行为”，所以是必须禁止的。

（1）激素（雄性激素）这是一类被作为兴奋剂使用的合成类固醇，其衍生物和商品剂型品种特别繁多，多数为雄性激素的衍生物。这类兴奋剂是目前使用范围最广，使用频度最高的一类物品，也是药检中的重要对象。

（2）兴奋剂。目前有利用生物技术使兴奋基团隐蔽而难以检出，有害于健康。

运动员服用激素或兴奋剂，将受到严厉的处罚，包括禁止参赛或取消成绩等。

第二节 职业接触有毒（害）物质及射线人群营养与膳食

【案例引入】 要“职业”，不要“职业病”

1999年6月，来自河南遂平县的廖文洁，在深圳沙井街道一家橡胶制品厂打

工。她感觉到手麻、脚麻、四肢酸软无力、行走不便，和她一起打工的18人都陆续出现了类似症状。小廖和四川、贵州的5个女孩病情严重，因不能行走，被搀扶着或背着上车离厂回家。一个月后，沙井防保所接到举报，立即进行现场调查，橡胶厂使用的“去渍油”，主要成分是正己烷等低碳烷烃，患者符合职业性慢性正己烷中毒的诊断。区卫生防疫站下达了监督意见，责令企业将小廖等5名因病回家的女工追回，18名患者被送往省职防院进行治疗，直至完全康复。小廖她们也是事后才明白自己患的是职业病。

从1993—2002年10年间，深圳宝安区发生职业病危害事件230多例，死亡15例，尤其有机溶剂职业中毒达到九成之多。全区使用有毒有害原料的工厂4300多家，占工厂总数的38%，从事有毒有害作业者超过15万人。

对职工进行岗前、岗中和离岗的职业健康检查，落实《中华人民共和国职业病防治法》是关键。近年来，深圳市宝安区已经形成了由疾控中心、街道预防保健所、社康中心组成的三级防护体系；对企业采取“分类管理、重点监控”的监督模式，重点监控职业病易发的用人单位；从事前、事中到事后，农民工职业健康意识不断提升。

有毒(害)物质种类很多，具体如下：

金属如铅等；非金属如砷、氟等；卤烃类如四氯化碳、三氯甲烷等；芳香烃类如苯、甲苯、硝基苯等；有机磷农药等；某些食品添加剂；粉尘如矽尘、煤粉、棉尘等；还有近年来在动物(家畜、家禽及鱼类中的甲鱼、牛蛙、黄鳝)饲养中应用的雌激素和家畜饲养中使用的瘦肉精等。

一、营养在人体解毒功能上的作用

“毒”是指极小剂量进入人体造成严重损害者。人体具有解毒功能，可以通过氧化、还原、水解、结合等反应完成。人体排毒则通过尿液、粪便及其他如汗液、呼吸道等渠道。

营养可以促进解毒、排毒功能的完成，也可促进解毒酶的合成。

(1) 蛋白质。尤以其中所含的蛋氨酸、半胱氨酸，因其结构中含巯基，可以协助解毒。

(2) 脂类。脂肪过高不利于解毒，且促进一些脂溶性毒物的吸收。但是磷脂可促进解毒，提高混合功能氧化酶的活性。

（3）碳水化合物。碳水化合物对肝脏有利，且其代谢产物葡萄糖醛酸与毒物结合，自肝通过胆汁的分泌经肠道排出。

（4）无机盐。

① 硒可以促进汞和铬的代谢；

② 钙、镁及铁对其他金属有拮抗作用，如对金属铅；

③ 碘可以抵抗有机磷农药的毒性；

④ 维生素 B_{12}（钴）对氰化物有抗毒性。

（5）维生素。参与体内羟化和络合反应。维生素 C 可维持体内谷胱甘肽等含巯基物质的活性。

二、营养对有害化合物损伤的保护作用

（一）营养对肝脏的保护作用

人体内摄入对肝脏有毒性的物质会导致肝毒性，使消化功能下降如食欲减退、厌食等。

（1）蛋白质、核苷酸利于损伤组织的修复；

（2）碳水化合物、糖可保护肝脏；

（3）高脂膳食不利于肝脏的解毒功能；

（4）维生素 B_1、维生素 B_6、维生素 B_{12}、维生素 C 对肝脏有保护作用；

（5）蛋氨酸、胆碱、磷脂、谷胱甘肽等也有保护肝脏的作用。

（二）营养对神经系统的保护作用

神经毒物如毒覃、蛇毒、金属汞等。

（1）蛋白质。蛋白质的数量和质量均对中枢神经有影响。

（2）维生素 B_1、B_2、B_6、E、C 等对神经功能的保护作用明显。

（三）营养对造血系统的保护作用

（1）蛋白质。血红蛋白由球蛋白和铁构成。

（2）铁、铜。

（3）叶酸、维生素 B_{12}。

（4）维生素 C、维生素 E。

三、铅作业人员的营养与膳食

（一）铅及其危害

铅被人体吸收以后，通过血液进入到骨髓。铅的危害：①对造血系统，可抑制血红蛋白的合成从而导致贫血；②在神经系统可表现为神经衰弱综合征；③在消化系统表现为消化吸收障碍、食欲不振及铅绞痛等。铅中毒后的表现：

（1）铅容，即面色苍白，表情呆板；

（2）口腔有金属味，牙齿上出现铅线。

（二）铅作业者的营养与膳食

（1）维生素C有助于解毒：①维生素C可以与铅结合形成抗坏血酸铅，使其溶解度降低，减少肠道对铅的吸收；②维生素C可以保持谷胱甘肽的还原性（含巯基）；③已发生铅中毒者，予以维生素C有效。

（2）可供给一些保护神经系统及促进血红蛋白合成的营养素，如维生素B_1、维生素B_6、维生素B_{12}、叶酸、铁、钙等。

（3）补充含硫多的优质蛋白质，如牛奶，牛、羊肉，同时摄入足量的膳食纤维。

（4）成酸性食物与成碱性食物交替使用。

（5）限制膳食中的脂肪含量，脂肪可促进铅的吸收，因为脂肪可促进铅的吸收，尤其是对脂肪的亲和力更强并且能经皮肤吸收的有机铅。

四、汞作业人员的营养与膳食

（一）汞及其危害

在仪表生产、汞的开采和冶炼、传统口腔医学、淘金等行业的从业人员，均是汞的易接触者。汞的危害如下：①对神经功能的影响，出现共济失调（指鼻、扣纽扣实验阳性）、下肢肌肉萎缩，同时还可以影响体内巯基的活性；②对造血系统的影响是可导致贫血；③肾脏损伤即肾功能的改变。如日本曾出现的“水俣病”。

（二）汞作业人员的膳食

（1）应摄入适量的优质蛋白质，尤其是含巯基氨基酸丰富的蛋白质；

(2) 补充维生素C、维生素E和硒,还有膳食纤维(吸附);

(3) 多供给促进造血的营养素如维生素C、Fe、维生素B_{12}、生物素等;

(4) 应限制脂类的摄入,因为脂肪会促进汞的吸收并不易排出体外。

五、苯作业人员的营养与膳食

(一) 苯及其危害

苯的来源为有机溶剂、装饰材料、油漆、化工制药等。它具有挥发性,易从呼吸道吸入。

(1) 神经系统。苯具有脂溶性,易在脂肪中蓄积,其表现症状为“神经衰弱综合征”;

(2) 造血系统。使血小板及白细胞数量下降,出现全身无力、疲乏等。

(二) 苯作业人员的营养与膳食要点

(1) 优质蛋白的摄入要增加,尤其是含硫的氨基酸;

(2) 限脂,体脂多会使苯的吸收增加,蓄积量亦增加,故胖人更易中毒;

(3) 碳水化合物可提高机体对苯的耐受性;

(4) 维生素C能促进苯的代谢,可以参加苯的羟化反应,具有解毒功能;

(5) 有利于造血功能的营养素如叶酸、维生素B_{12}、铁、维生素B_6应摄入相对较多,可以增加白细胞量。

六、农药作业人员的营养与膳食

(一) 常见农药及其危害

农药是除化学肥料以外用于农业、渔业、林业和畜牧业等的化学药物,包括灭蚊、灭蝇、灭鼠药。其种类早期是有机汞、有机氯、有机砷等,现在是有机磷及其他除草剂。有机汞、有机砷在1972年已经禁用,因其在人体内具有蓄积作用,并且在生物浓集作用下提高。有机氯稳定性高,在土壤中会残留,1983年已经禁用。

有机磷农药慢性毒性小,但急性毒性大。有机磷农药能抑制胆碱酯酶的

活性，从而使乙酰胆碱堆积表现出中毒症状，有机磷中毒会出现迟发性神经毒性。

（二）接触农药人员的营养与膳食要点

（1）蛋白质要充足，若其不足引起酶活性下降，从而解毒能力降低，使多种农药的毒性增加；

（2）补充蛋氨酸可使毒性减低；

（3）维生素 C、B_1、B_2、叶酸对其有良好的防治效果。

七、放射线对人体的危害

（一）放射线对人体的危害

接触放射线的人群主要是核工业、医院检查、食品辐射保藏、酒的催熟等的从业人员。

（1）代谢紊乱。射线会引起人体能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物的代谢紊乱。

（2）急性或慢性的放射病。急性放射病由意外事故引起比较多。

（3）致突变或不育症。射线作用于人体后，使体细胞基因负荷加重或致癌变；且射线会使生殖细胞致畸或使人患不育症。

（二）各种营养素对放射性损伤的修复作用

1．蛋白质

射线可以导致蛋白质变性，高强度的射线还可使之碳化。如果蛋白质的分解增加而合成减少，尿中的总氮、嘌呤、肌酐等产物增多，尿中会出现氨基酸。此时人体蛋白质代谢呈“负氮平衡”，体重下降，尿中的牛磺酸、β-氨基丁酸的排出升高，而内脏中的氨基氮下降。血液中的白蛋白降低，球蛋白升高。高蛋白膳食对防止射线损伤有效，可提高人体对射线的耐受力。某些氨基酸对射线有防护作用，如胱氨酸、蛋氨酸、半胱氨酸、组氨酸等含巯基的氨基酸。牛奶、蛋类、胶原蛋白等对射线损伤有明显的防护作用。

2．脂类

血液中的总脂升高，胆固醇的量也升高，磷脂的量也随之上升。不饱和脂肪酸对其有防护作用。实验证明，无脂膳食动物经射线照射后存活率低；而高脂膳食动

物经照射无明显的副作用。奶油、橄榄油、花生油(花生四烯酸)可减轻射线所致的症状。

3. 碳水化合物

接触射线者可以发生血糖升高或降低。可以检测出血液中的乳酸增多,且胰岛素的活性下降,应当人为地补充葡萄糖或注射胰岛素。考虑糖在人体中消化吸收的难易,直接补充葡萄糖、果糖较以淀粉等形式供给效果好。

4. 维生素

(1)维生素C。射线作用于人体可以使人体内的维生素C下降,因此维生素C的缺乏明显,患者在治疗期间应大剂量地补充维生素C。放射性作业人员就应适当地补充维生素C。

(2)维生素B_1。射线作用于人体后,人体的肝脏、大脑中的维生素B_1会大量降低,而肌肉中的维生素B_1则升高。当缺乏维生素B_1后初期症状有呕吐、恶心、腹绞痛等,因此维生素B_1可以作为治疗药物之一。

(3)维生素B_2。射线能使人体肝脏、大脑及胆囊中维生素B_2含量降低,应适当补充维生素B_2。

(4)尼克酸。代谢无明显的变化,但是治疗放射病时每天给予大剂量的尼克酸(100～300g)对治疗是有效的,可使症状明显缓解,并促进白细胞和血小板的生成。

(5)维生素A、D、E。对放射线引起的烧伤有修复作用。

(三)膳食对射线的防护作用

(1)牛奶、鸡蛋作为膳食蛋白质来源对射线有防护作用。

(2)补充维生素C、B族维生素对放射病的治疗效果好。

(3)肝粉、酵母、蘑菇及卷心菜对射线有明显的防护作用,绿茶亦然。

(4)多食含胶原蛋白丰富的猪皮、猪蹄等。这可能与其中甘氨酸、精氨酸、脯氨酸质量分数较高有关。

(5)某些营养素能加速放射性物质的排泄,包括食入的放射性物质,如维生素、无机盐等。无机盐的防护作用可能是因其结构与放射性物质类似,在体内竞争受体时所产生的“拮抗”作用。如钾对^{137}Cs及碘对^{131}I的作用,可以使放射性物质的排泄增加。

(6)氨基酸中的半胱氨酸、谷胱甘肽对消化道有益,可以减轻射线对消化道的灼伤及帮助修复。

▶ 第三节　脑力劳动者营养与膳食

【案例引入】 脑力劳动者小心“过劳”

原卫生部副部长、现中国健康教育协会会长殷大奎，在北京论坛“公共卫生与和谐社会的建立”分论坛作了题为“发展中国家慢性病的预防与控制”的主题报告。报告中说，中国知识分子中存在着严重的“过劳死”现象，知识分子的平均寿命仅为58岁，比普通人平均寿命少10余岁。近五年来，中国科学院和北京大学去世的135名专家和教授，平均年龄仅为53.3岁。

一提到职业危害，很多人就觉得应该是在工作中由于长期吸入一定量的有毒气体或者高强度工作而引发的各类病症或后遗症，通常应该集中在从事体力劳动的职业群体中。而事实上，脑力劳动者同样也面临着职业病症状的困扰，视觉紧张、精神无法松弛、空调病、肌肉不适、抑郁症、高血压、高血脂甚至“过劳死”……一系列职业病症逐渐成为危害脑力劳动者的“健康杀手”。

“精神紧张、压力过重成为第一大职业病，主要表现在教师、作家、记者等需要大量脑力劳动的职业人群中，这些行业工作节奏过快，社会关注程度高，竞争异常激烈，因此，从业人员往往会因为烦冗的工作及过高的要求而非常紧张、焦虑，严重的还会出现急躁不安、健忘压抑的‘亚健康’状态。”一位多年从事心理学研究的资深学者如是说。他还指出，如何帮助脑力劳动者应对由于竞争激烈、节奏紧张形成的“工作压力大、生活负担重、精神包袱沉”三座大山，合理调剂生活与工作，防治透支生命，关心和爱护脑力劳动者的生命健康成为当今重要课题。

脑力劳动者是指长期专门从事教育、教学、科学研究、写作、创作、编辑出版等工作的人员。其工作特点是少动多静，夜间工作时间多于白天，无固定休息日，有

时由于工作需要可连续数日通宵达旦，其饮食起居规律性差。一般他们的营养状况不是很好，特别是中老年脑力劳动者，其营养和健康状况更差，与其他人群比较有早衰的现象。为此，脑力劳动者的营养应引起足够的重视，以保证脑力劳动者的身体健康。

大脑是机体的主要功能调节系统，负责体内外信息的接受、传递，并调节控制着体内器官的生理过程和代谢，以适应体内外环境的变化，维持生命的正常进行。大脑具有思维、判断、记忆、联想功能，并与性格、情绪、行为等有关。食物营养是构成机体的物质基础，生命活动的来源，对大脑中枢神经系统也不例外，所以探讨饮食营养与大脑功能的关系，并采取相应的措施是很有必要的。

一、大脑营养代谢的特点

神经系统的一般代谢率比其他组织均高。成年人大脑代谢率占20%左右，它的需氧量几乎占全身需氧量的20%～25%。葡萄糖消耗量占全身的65%。按大脑平均重量1400g计算，则相当于每分钟需氧50ml，需葡萄糖77mg，通过脑组织的血液流量750～1000ml，这些都说明脑代谢在全身中具有其特殊性。在生长发育期中，脑所需用的氧更多，如4岁以下的儿童，脑需氧量占全身总需氧量的一半以上。脑细胞对其能量来源(氧和供能底物)的供应失调是异常敏感的，中枢神经系统对缺氧的耐受力很差，尤其在大脑的高级中枢部位，几乎不能耐受3～5分钟的严重缺氧。

二、营养与脑功能

脑力劳动与体力劳动不同。在中枢神经系统，脑细胞所做的功不像许多其他细胞那样显著，因为它们不涉及任何机械功，然而脑却具有特殊的营养需要。

(一) 蛋白质

蛋白质与大脑的记忆活动关系甚密。在大脑进行智力作业(思考、语言和运动)的过程中，蛋白质的氨基酸发挥着重要作用。血液中的红细胞含血红蛋白，起到携氧和运走二氧化碳的作用。蛋白质还有调节血液酸碱度作用，酸碱平衡失调，脑内血液循环减弱。同时血液也把有机物、水分和盐类运送给脑细胞，把细胞排出的代谢物运送到肾脏排出体外。运送的营养物质如果缺乏或者是运送了对脑有害

的物质，废物就不能运走，大脑功能就会失调。人体的这些生命活动必须依赖蛋白质来完成，而从膳食中获得蛋白质是最重要的途径。

对于大脑的功能活动，脑代谢活动需要大量蛋白质来更新组织，大脑灰质中细胞体集中，功能活动最强，其蛋白质含量也比白质多，蛋白质含量增加能增强大脑皮质的兴奋和抑制功能，提高效率，特别是 9 种必需氨基酸，因为人体不能合成，必须靠食物供给。长期蛋白质营养不良对大脑及中枢神经系统的影响可表现为：年龄越小的儿童影响越重，可致儿童智力障碍。如果同时伴有能量供给不足，则会发生能量-蛋白质营养不良症。另外，还会出现慢性腹泻、结核病、骨骼生长障碍等。总之，蛋白质摄入不足会引起儿童、少年不活泼，不爱动，易疲乏，生长发育迟缓，贫血，消瘦，体重过轻，智力障碍，营养不良性水肿等。

靠食物供给的氨基酸中某些氨基酸对改善脑功能有重要作用，如多食用含色氨酸、谷氨酸的食物如牛肉、大米、黄豆是十分有益的。又如赖氨酸对大脑发育有明显的影响，老人、孕妇、体弱多病、记忆力减退的人补充赖氨酸可起到有效的补益作用。

（二）脂肪

脑所需要的脂肪主要是磷脂，脑细胞是由它构成的。磷脂又分为脑磷脂和卵磷脂，这两种物质均有增强大脑记忆的功能。天然母乳可以向婴幼儿供给大脑发育所不可缺少的长链脂肪。婴幼儿所必需的脂肪酸在母乳中含量很高，占脂肪总量的 12.7%。这些必需脂肪酸是合成婴儿脑甙的物质，脑甙又是构成髓鞘质的主要成分。母乳喂养的婴儿所摄入的近 50%的能量是从脂肪中获得的。

鉴于以上意义，建议刚出生到一岁的婴儿应以母乳喂养，以摄取对大脑益智有好处的脂类。婴儿刚出生时，脑细胞和神经细胞数量不断增加，从母乳中摄取的脂类，对合成脑细胞和神经纤维有促进作用。而人工喂养的婴儿从牛奶中摄取的必需脂肪酸仅占脂肪总量的 1.6%，远远不能满足大脑神经的发育需要。因此婴儿早期喝牛奶时间过长，对大脑发育不利。断奶后，婴幼儿由脂肪所供给的能量比例不应超过 35%，小儿食入的能量大大超过消耗的能量，就变成脂肪在体内积蓄起来。肥胖使脑的沟回皱褶紧紧靠在一起，而且神经网络发育也差。这样就降低了大脑的智力功能。提倡小儿饮食中多摄入不饱和脂肪酸，因为它比饱和脂肪酸对健脑益智更有好处。

（三）碳水化合物

碳水化合物消化分解后的葡萄糖被人体吸收后经血液输送给大脑，经过氧化

分解产生能量，脑细胞得以兴奋。糖适宜会促进脑活动，促使胰腺分泌胰岛素，血液中色氨酸能刺激产生 5-羟色胺，后者是神经元之间的化学递质。血糖过高会使人的记忆力和注意力衰退；血糖过低会引起低血糖性昏迷。通过测定新生儿及早产儿的呼吸商和血糖水平，也见到碳水化合物在出生后几小时被很快耗尽。生后 6～8 小时内血糖低于每毫升 30mg 的婴儿发病率占 10％，早产发病率还要高 2 倍。出生后禁食时间越长低血糖的发生率越高，而这种低血糖可引起中枢神经系统功能的暂时性损伤或持久性损伤。所以要尽量避免。

正常成人每天需摄入 330～390g 的碳水化合物，这些碳水化合物消化后产生的葡萄糖是大脑正常代谢的重要物质。每天膳食中的营养素以碳水化合物和蛋白质与提高脑力和学习效率关系最为密切。儿童对碳水化合物的需要量和成人比较没有什么差别，占总能量的 40％，随着年龄增长，比较理想的范围是占总能量的 55％～65％。

母乳是最好的婴儿健脑食物，除了含丰富的蛋白质、脂肪外还有乳糖等碳水化合物。1～8 个月的婴儿吃母乳测出脑电波信号比喂奶粉的高 40％。断奶后的儿童特别要注意摄取健脑饮食。每天摄入碳水化合物 150～250g，要尽量选用谷类。3 岁以上的儿童可参考成人的平衡膳食，每天摄入碳水化合物的量与成人的比例相当，应限制甜饮料、甜点心的摄入，避免过多吃糖。

（四）矿物质

宏量元素钙能抑制脑神经兴奋异常。充足的钙可使脑细胞正常工作，钙不足时往往发生异常性病态兴奋。钙充足时人即使遇到较强的精神刺激也能泰然处之，反之即使很小的刺激也会使人发生精神激动。有的小孩子注意力不能集中，就是因为钙质缺乏。

英国学者研究报道，缺锌的儿童易产生阅读困难，儿童缺锌表现为发育迟缓、智力低下、毛发稀疏。智商较高的儿童头发中锌的含量较高。动物性食品是锌的可靠来源。牡蛎、牛肉、羊肉、猪肉中含量较高，鱼类及海产品含锌在每千克 15mg 以上。长期食用未经发酵的精白谷物做主食的地区易发生锌缺乏症。一般来说 0～0.5岁的婴儿，每日需锌 3mg，0.5～1.0 岁婴儿为 5mg，1～10 岁儿童为 10mg。

铁缺乏对大脑功能的影响，美国哈佛医学院达基姆教授发现，铁缺乏时大脑氧化功能明显降低，引起大脑血清素代谢障碍，出现思维和情绪异常，表现为脾气变大、孤僻、爱哭，这些主要是由于缺铁性贫血引起脑运转不良。曾经有专家用铁剂治疗记忆力差、好哭、易怒的孩子取得了显著的效果。母乳中含铁量不高，每升只

有0.3mg左右，但其吸收率却高达50%。牛奶铁含量比人乳高，为每升0.8mg，但其吸收率为人乳的四分之一，增加维生素C的量，可增加铁的吸收率。儿童每日膳食中铁的参考摄入量应为每人每日6～8mg，少年每人每日应为10～15mg。

铜对促进儿童大脑发育，提高智力方面起关键作用，智商较高的儿童的头发中铜的含量较高。铜缺乏也会使智力迟钝。

缺碘使人智力低下、身材矮小，又称为呆小症。胎儿及儿童一日碘需要量为40～100μg，青春期为100～200μg。脑组织中氟含量过高使大脑的重量减轻，并抑制DNA及RNA合成，导致大脑DNA、RNA含量降低，造成大脑发育迟缓，过量的氟还通过细胞的毒性作用直接作用于大脑神经细胞，引起神经细胞变性。

为了补充足量矿物质而达到健脑益智的目的，应食用核桃仁、芝麻、豆类、红糖、蜂蜜，多喝牛奶，多吃鱼类、鸡肉和鸡蛋。另外还可在主食和副食中添加些海藻类食物、玉米、小米、木耳、金针菜、金针菇及新鲜蔬菜和水果等。

（五）维生素

1. 维生素C

维生素C是提高脑功能的极为重要的营养素。1960年，英国营养学家库巴拉和卡兹对从幼儿园到大学的351人进行了调查。他们将这些人分为100ml血液中维生素C含量超过和未超过1.1mg的两组。比较这两组人的智商后发现前一组智商平均值为133.22，后一组为108.71，可谓差别显著。他们又从这些人中选出64名儿童，让这些孩子连续18个月饮用橘子汁（橘子汁的维生素C含量较高），中间做了4次智力测试，结果是对平均智商有作用。维生素C之所以会有这种作用，从生化角度来看它与儿茶酚胺、5-羟色胺的生成有关，而儿茶酚胺和5-羟色胺在调节脑神经活动方面有重要作用。从物理角度来看，维生素C能使脑细胞结构变得坚固并消除脑细胞结构的松弛和紧缩，而脑细胞结构的松弛和紧缩会降低大脑功能。多吃富含维生素C的食物，主要是蔬菜和水果。富含维生素C的食物有黄瓜、西红柿、菜花、油菜、苤蓝、小白菜、水萝卜、菠菜、韭菜、蔓菁、土豆、胡萝卜、莴苣等；富含维生素C的水果有苹果、橘子、猕猴桃、草莓、山楂等。

2. B族维生素

B族维生素是脑智力活动的助手，在脑内帮助蛋白质的代谢。如维生素B_1缺乏，碳水化合物在体内就不容易变为能量，脑的酸碱平衡失调；人还易患急性出血性脑灰质炎或多发性神经炎等症及脚气病。在脚浮肿之前已经有疲劳、倦怠的感觉。维生素B_6不足会导致忧郁症。维生素B_6严重不足时，人的精神状态不稳定，

注意力分散,降低脑的工作效率。富含维生素 B_1 的食物有花生、豌豆、刀豆、干酵母、酵母、米糠等。富含维生素 B_2 的食物有蘑菇、猪肝、羊肝、牛肝、牡蛎等。

3. 维生素 A

维生素 A 能促进脑的发育,儿童长期维生素 A 不足可导致智力低下。根据专家的建议,5 岁以上儿童每日维生素 A 参考摄入量为 2200IU 或胡萝卜素 1.2mg;1 岁以上的小儿每日需维生素 A 1100IU 或胡萝卜素 2.0mg;2 岁以上的每日需维生素 A 1330IU 或胡萝卜素 2.4mg;3~5 岁的小儿每日需维生素 A 1700IU 或胡萝卜素 3.0mg。富含维生素 A 的食物有鸡肝、羊肝、牛肝、鸭肝、鸡蛋黄、胡萝卜、韭菜、紫菜等。

4. 维生素 E

维生素 E 是保持脑细胞活力的物质。这主要是因为维生素 E 能防止不饱和脂肪酸的氧化。构成细胞的脂肪发生过氧化障碍后,细胞活力就要减退。脑组织含大量易于氧化的不饱和脂肪酸,因而脑是身体中更易氧化受害的部位,而且过氧化反应开始后便不停地进行下去。含维生素 E 丰富的食物有植物油、油料种子、麦胚,另外在小球藻、花生、黄豆、甘薯、豌豆、青豌豆、鸡肉、麦片、面包等食物中也有一定的含量。

三、脑力劳动者的营养需要

(一) 供给足够的能量

脑力劳动者身体总能量消耗不多,进行最紧张的脑力劳动时,总能量增加量不超过基础代谢的 10%。但脑力的劳动强度大,是机体各个器官中耗能最多的一个,其氧代谢在安静时为等量肌肉组织需氧量的 15~20 倍,这些氧几乎全用以氧化葡萄糖以合成高能磷酸键。平时脑组织 90%能量是由分解葡萄糖供应的,脑细胞中储存的糖原很少(每克脑组织中糖的含量仅 0.7~1.5μg),只够几分钟使用,主要靠血液输送来的葡萄糖氧化供能。

(二) 供给优质蛋白质

蛋白质对脑力劳动者有重要的意义,蛋白质不足不仅对脑的生长发育不利,而且对脑功能也有影响,维持大脑各种活动状态和参与神经传导的神经递质也是由蛋白质的氨基酸构成或衍生的,脑内许多神经递质的前体,必须来自食物,如色氨

酸、酪氨酸、谷氨酸等，其量不足或超出正常营养水平范围，均对大脑生化功能产生影响。蛋白质营养不良有可能使大脑蛋白质含量减少，皮质细胞中原生质和染色体减少。个别氨基酸不足也可能影响神经系统功能，如赖氨酸缺乏时，可发生神经系统紊乱及共济失调。因此脑力劳动者要供给充足的蛋白质和必需氨基酸。大豆蛋白含赖氨酸多，对脑营养有特殊意义，同时蛋、奶、鱼类等动物性蛋白质，营养价值高，易于利用，应优先供应。

（三）脂肪

脂类在神经系统中的成分较复杂，它的代谢过程有很多问题尚未能完全阐明。虽然脑组织中含游离脂肪酸很少，但脑本身具有合成脂肪酸的能力。神经组织中脂质的转换与食物中含脂质多少无明显关系。大脑白质和灰质含有大量神经鞘磷脂，而必需脂肪酸参与磷脂的合成。脂肪酸中 n－3 系列不饱和脂肪酸对神经系统是较重要的，它与脑神经系统功能关系较密切。鱼油中富含 n－3 系列不饱和长链脂肪酸。植物油含有较多的必需脂肪酸，故脑力劳动者应多供应些植物性脂肪，其量占总能量的 15％～20％为宜，同时多吃些鱼类。

（四）维生素

脑力劳动者需要丰富的维生素 A、维生素 B_1、维生素 B_2、维生素 B_6、叶酸和维生素 C 等，对于维持正常视觉，氨基酸代谢，脑及神经功能正常有密切关系。要注意蔬菜水果的供应。

（五）矿物质

钙、锌、铁、铜和碘等无机盐，对脑的学习记忆、中枢神经系统的兴奋性及脑氧供应等有重要作用。蛋黄、动物内脏、蔬菜和水果是维生素和无机盐的良好来源，要注意保证供给。

四、脑力劳动者的膳食指南

脑力劳动者应做到“吃动平衡”，做到劳逸结合与平衡膳食。

（1）注意能量的供应。脑力劳动者虽然不如体力劳动者能量消耗得多，但是供给充足能量对保持大脑能量供应是非常重要的，碳水化合物、蛋白质与脂肪三种产能营养素的适宜比例是 65％∶15％∶20％。

（2）在食物选择上应少量摄入动物脂肪，多吃大豆类及其制品和常吃鱼、蛋类，以增加优质蛋白质和磷脂的摄入。

（3）每天保证500g新鲜深色绿叶蔬菜的摄入，以保证各种维生素和矿物质的摄入。

（4）脑力劳动者要注意户外活动。经常在户外散步、跑步或进行一些球类运动，可活动筋骨增强体质，解除疲劳。同时这也是保持心、肺正常功能所必需的。

▶ 第四节 其他作业人群营养与膳食

一、飞行员

随着航空事业的发展，在航空环境中作业的人员的营养健康问题越来越受到重视，合理营养可以提高人体对飞行环境的适应能力，保障航空工作顺利进行。

（一）航空作业的特点

（1）不管是民航还是空军的飞行员均会遇到如下一些问题：①噪声；②失重、眩晕、振动；③低气压及温度剧变；④缺氧；⑤高辐射。

（2）飞行员在高空飞行时精力高度集中，并且操作准确性要求也高，动作要灵活，反应要迅速，所以始终处于高度紧张的精神状态。

（3）如果飞行次数频繁，尤其是作战时期，体力和精力高负荷而生活与饮食又无规律。

（二）飞行对人体消化功能的影响

缺氧及气压的变化是影响其消化功能的主要因素。

（1）缺氧时消化腺及消化液如唾液腺、胃腺、胆汁、肠腺和胰腺分泌受到抑制。

（2）胃排空时间延长，胃的周期收缩受到抑制，往往导致消化不良如食欲不振、恶心、厌食甚至呕吐等。

（3）高空低气压常引起胃肠胀气。

（4）其他如振动和噪声也常导致胃肠收缩力减弱，消化液分泌量减少，胃酸下降等。

（三）飞行对营养素代谢的影响及需要

1. 能量代谢

飞行员缺氧条件下进行体力活动，并且由于精神处于紧张状态，热能消耗相应增加。另外，低温或高温时能耗也增加。能量可较平时增加10%左右。我国飞行员每人每日能量摄入量为12.97～15.06MJ(3100～3600kcal)。

2. 生热营养素代谢

缺氧环境使一些氨基酸代谢过程发生明显障碍。脂肪代谢方面引起血中胆固醇含量增加；脂肪代谢不彻底易产生酮体。碳水化合物消耗量增加，血糖含量易降低，因此要防止飞行员出现低血糖。三大生热营养素占总能量比例为：碳水化合物占60%～70%；脂肪占20%～25%，最多不超过30%；蛋白质占12%～14%。

3. 维生素及无机盐代谢

飞行负荷可引起体内维生素代谢改变，消耗量增加，酶活力下降，补充维生素可以提高缺氧条件下细胞呼吸酶活力，加强组织呼吸能力和对氧的利用率，改善机体生理功能和提高飞行耐力。飞行过程中要防止血钾、血钙的增高。磷在缺氧和精神紧张情况下消耗量增加。

4. 营养与膳食

（1）能量适当，蛋白质要充足，牛奶、鸡蛋等既具有营养又能防辐射。

（2）多食新鲜的蔬菜和水果，保证维生素和无机盐。

（3）多食抗辐射食物，如蘑菇、肝粉、胶原蛋白、酵母等。

（4）注意食物选择，预防高空胃肠胀气。禁止饮酒。

（5）贯彻好合理的饮食制度，重视进餐时间及各餐的能量分配。不飞行日三餐制，飞行日四餐制。飞行前一餐若为早餐应在起飞前1～1.5小时开饭，若为午餐，因其常常准备丰盛要求应在飞行前2小时开饭，飞行超过4～5小时以上时应供应间餐。禁止空腹和饭后立即飞行。

（6）不同的飞行条件、季节条件营养供给有别。不同飞行条件一般包括高空

飞行、夜间飞行、长途飞行和参战部队飞行等。气候不同，如夏季的炎热和冬天的寒冷都要注意其影响。

二、厨师

（一）厨师的职业病

厨师由于长年累月地在厨房工作，环境的影响使其易患慢性支气管炎、下肢静脉曲张、中暑、脂肪肝。厨师的工作性质为站立工作，并且油烟随着厨师的呼吸进入人体，厨房温度始终较高，夏季更为明显。厨师膳食制度常常因为顾客的流量大小不规律，且摄入食物种类高脂、高蛋白较多，易因能量超标导致超重或肥胖。

（二）影响厨师营养的因素

（1）高温与热辐射。灶台工作离热源近，尤其是传统的天然气明火操作。现在有新型的热源如红外线加热炉灶或电磁炉，热辐射相对减小，但是在烹饪中用的还不是很广泛。

（2）声。由于厨房中各种设备工作声音分贝通常都较高，对厨师而言长期在噪声环境下工作影响大。

（3）潮湿。厨房中水的应用必不可少，并且由于器具及原料的挪动，使得厨房环境既热且湿，类似于南方夏季高温天气。

（4）由于意外或操作不当而导致的外伤如烫伤、刀伤等。

（5）厨师个体因素如超重与肥胖。

（三）厨师的营养与膳食

（1）适当控制饮食，保持适宜的体重。健康成年人的营养需要可按照我国居民膳食营养素参考摄入量进行供给。如果厨师有超重和肥胖，在能量供给方面可按照肥胖者膳食原则及减重措施来实施。

（2）营养要全面，不能偏食。

（3）夏天要适当地补盐、补水。厨房温度高，夏季尤甚，要注意防止电解质代谢紊乱及中暑。

（4）减少噪声的损伤，运用消声设备。

（5）少烟酒，因为烟酒会使味觉器官不敏感。同时应注意微量元素锌的补充，锌与人体的味觉密切相关，厨师必须有敏锐的味觉体验才能使菜肴的调味丰富且适宜。

（6）操作规范，防止外伤及烫伤。

（7）预防富贵病。

第六章

特殊病理人群营养与膳食

本章讨论的疾病均为可将膳食作为主要治疗手段或辅助手段的疾病病种。对已有发病倾向的人，早期应用膳食调理可防止疾病的发生和发展；对已病者可以治疗疾病或缓解症状。祖国医学《内经》曾指出“毒药攻邪，五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充，气味合而服之，以补精益气”，这说明药物可除病邪，而以谷、果、畜、菜各种食物来补助精气，祛邪扶正，促进病人康复。

▶ 第一节　代谢性疾病人群营养与膳食

【案例引入】 现代人要防止被“综合”

小何是新加坡人，念书时曾是运动员，工作后当了一名采购员。现年 35 岁的他体重已达 100 公斤，有肥胖、血糖过高和血压高等问题，医生说显然代谢综合征已找上了他。

小何身体状况一直很好，但是踏入社会后因为工作关系运动量减少。经常出国公干，一些国家治安不好，酒店又缺乏运动设施，加上要应酬，导致他的运动量几乎等于零，他的体重一度飙升至 120 公斤。自从知道自己得了代谢综合征后，小何对健康再也不敢掉以轻心了。他积极地参加新加坡中央医院保健生活中心的饮食疗程，也经常在午间和晚间跑步，并吃药控制血压。

他说：“我以前并不注重饮食健康，什么都吃，而且分量很大，最喜欢一大群朋友去吃自助餐，现在完全不同了，我尽量多吃蔬菜，少吃红肉，晚餐我通常不吃饭，只是喝点汤或吃点水果，午餐则尽量吃粥。”他坦言起初很不习惯这种较清淡的饮食习惯，一年多以后才适应下来，而他的朋友们也跟他一样，不知是为了配合他，还是也意识到健康饮食的重要性而改变饮食。

改变了生活习惯以后，小何觉得他现在的精神好多了。他目前正考虑听取医生的忠告转换工作，找一份无须每天要晚上10点以后才下班，晚上可早点就寝、早上可早点起床运动的工作。他说："没有了健康，赚再多的钱也没用！"

所谓代谢综合征是高血压、血糖异常、血脂紊乱和肥胖症等多种疾病在人体内集结的一种状态，它的直接后果是导致严重心血管疾病的发生，并造成死亡。据2008年在北京召开的"营养与代谢综合征学术研讨会"研究表明，目前我国18岁以上人群的代谢综合征发病率已达6.6%，超重和肥胖是患代谢综合征的最重要危险因素。代谢综合征是一种"生活方式病"，虽不痛不痒，但危害巨大。专家呼吁人们对此增强防范意识，同时在日常生活中注意养成良好的生活方式。比如，平衡膳食，少吃高热量食物以及含反式脂肪酸的食物，多吃蔬菜和水果；加强体育锻炼，每周至少进行5次30分钟的中强度身体活动。

一、糖尿病患者的营养与膳食

（一）糖尿病简介

糖尿病是指血糖升高并出现尿糖的一种疾病，中医称为消渴症。糖尿病的典型症状是"三多一少"，即多饮、多食、多尿，体力和体重减少。引起糖尿病的原因是体内胰岛素的绝对或相对（效应差）不足，使进食后进入血液中的葡萄糖不能进入细胞中进一步代谢，导致血糖升高，并有部分糖经肾脏从尿中排出，这就是本病得名为"糖尿"的原因。

糖尿病导致人体内糖、脂、蛋白质、水和电解质代谢紊乱。在碳水化合物代谢中，体内糖原减少，分解增多，血糖升高但利用率下降；脂肪的合成代谢下降，分解代谢增加，产生大量酮体使血液呈酸性，同时胆固醇的合成增加；蛋白质代谢亦然，呈负氮平衡。

糖尿病还会导致人体免疫力下降，易感染；眼睛易出现白内障；糖尿病肾病；脑、心脏、神经、皮肤等的损害。由于该病发病原因复杂，机理不清，目前尚不能根治。且本病发病率因为生活水平的提高而增高。

（二）诊断标准和分型

糖尿病诊断标准有如下几个。

（1）糖尿病危险人群。空腹血糖＞7.0mmol/l，随机血糖＞11.1mmol/l者。危险人群包括老年人、肥胖者、有高血压高血脂病史者、有糖尿病家族史者。

（2）非危险人群（可疑人群）。可通过葡萄糖耐量试验，胰岛素分析检出。若餐后2小时血糖＞11.1mmol/l，在7.8～11.1mmol/l者为葡萄糖耐量降低。

（3）耐糖不良人群。葡萄糖耐量试验餐后2小时血糖在6.0～7.1mmol/l者。

（4）临界值范围（即需要复诊者）。

糖尿病类型有如下几种。

Ⅰ型：胰岛素依赖型，易发生酮症酸中毒，新生儿超重儿应注意。

Ⅱ型：非胰岛素依赖型，我国患者中约95%属于该类型，中老年人居多。

其他型：如孕期、感染、药物、疾病时并发等。

（三）流行病学情况

据中华医学会糖尿病学分会最新完成的中国糖尿病流行病学调查显示，目前在我国城镇人口中，糖尿病患者大概有4100万人，比国际糖尿病联盟2003年推算出的3980万人多出100余万人。另外，在对全国14个省市的近5万人调查后发现，在20～70岁的人群中，男性糖尿病发病率已达12%，比女性和总人口的发病率均高出约2%。男青年成为我国糖尿病患者群体的主力军。如今的发病规律为：以往以中老年人居多，现在有年轻化趋势；脑力劳动者多；肥胖者多；城市多；发达国家、发达地区多。故也将其称为“富贵病”。

其危险因素有以下几个。

（1）饮食因素。高脂、高糖和高热膳食促进糖尿病的发展，与胰岛素功能或分泌有关的铬、锌、镁、锰、钾和钙的缺乏将使糖尿病恶化；缺少维生素B_6和膳食纤维也不利于糖尿病。

（2）遗传和生理病理因素。糖尿病常有家族史，故也是一种遗传病。肥胖、高血压、高血脂、发烧和感染等都是糖尿病的危险因素。而妊娠、年龄增大等生理因素也可能出现糖尿病。

（3）社会经济因素。经济发达地区、生活富裕的家庭、竞争激烈的职业、享受休闲增多及体力劳动少的人群易患糖尿病。

（四）糖尿病的膳食原则

糖尿病的治疗一般是膳食治疗、药物治疗、运动治疗、教育和心理治疗、病情监测五方面综合治疗，以膳食治疗最为重要。一般先膳食治疗，如效果不佳，再口服

降糖药;若效果仍不好,则用胰岛素。

(1) 控制每日膳食总热量,这是膳食治疗的总原则,其他措施不得与此相违背。体重是判断热量是否合适最有效的指标,肥胖者应减体重,消瘦者争取逐渐达到标准体重。根据不同体型及劳动强度其能量供给量如表 6-1 所示。

表 6-1 糖尿病患者每日能量参考摄入量

单位:kJ(kcal)/kg

体型	卧 床	轻	中	重
消瘦	84～105(20～25)	146(35)	167(40)	188～209(45～50)
正常	63～84(15～20)	125(30)	146(35)	167(40)
肥胖	63(15)	84～105(20～25)	125(30)	146(35)

(2) 选用高分子化合物,限制精制糖。多选用玉米、红薯、荞麦、马铃薯、藕等作为碳水化合物来源,禁止食蔗糖、葡萄糖,严格限制甜食。

(3) 多吃含糖低而新鲜的蔬菜和水果,以供给充足的无机盐和维生素。特别注意选择含纤维多的蔬菜,魔芋精粉及其制品、黄豆等。这些食物中的碳水化合物不能被人吸收,故有降糖作用,如选用香蕉、橘子等含糖多的水果,应计入一日总热量而扣减其谷类主食。

(4) 限制脂肪和胆固醇摄入量,选用大豆、鱼、兔、禽、瘦肉作为蛋白质来源,少食肥肉、内脏和蛋黄。

(5) 食物多样化,合理进餐。在不突破总热量的前提下,食物品种尽量多,病人进餐应定时、定量,为防止血糖在餐后迅速升高,可少食多餐,每天可食 3～6 餐。

(6) 重症病人的膳食应在医生或营养师监护下进行。

(五) 血糖生成指数对食物选择的影响

糖尿病患者是因为体内胰岛素分泌的相对和绝对不足而引起的代谢综合征。食物中碳水化合物的组成不同,餐后血糖升高的幅度也不同,因此,FAO(联合国粮农组织)与 WHO(世界卫生组织)提出了以“血糖生成指数”来衡量其影响程度。血糖生成指数定义为含 50g 碳水化合物实验食物的血糖应答曲线下总面积与含等量碳水化合物标准食物的血糖应答曲线下总面积之比(简称 GI)。对糖尿病患者而言,GI 较低的食物可以使其血糖应答较缓和。其计算公式为

$$\text{血糖生成指数}=\frac{\text{食物(50g)餐后 2 小时血糖应答曲线下总面积}}{\text{等量葡萄糖(50g)餐后 2 小时血糖应答曲线下总面积}}\times 100$$

血糖生成指数代表碳水化合物升高血糖的能力,血糖生成指数低的食物对血糖的升高反应就小,当然除了食物中的含糖量外,其影响因素还包括食品的加工方

式、进食速度、食物中水溶性膳食纤维及脂肪的质量分数、胃排空速度、胃肠道消化功能及抗营养因子等。一般来说，粗粮的 GI 比细粮的 GI 低，复杂碳水化合物的 GI 比精制碳水化合物 GI 低。常见的糖类及食物 GI 可以查表得出(见表 6-2 和表 6-3)。

表 6-2　常见糖类的血糖生成指数

糖　类	GI	糖　类	GI
葡萄糖	100	麦芽糖	105±5.7
蔗糖	65±6.3	白糖	83.8±12.1
果糖	23±4.6	蜂蜜	73.5±13.3
乳糖	46±3.2	巧克力	49±8

表 6-3　常见食物的血糖生成指数

食物名称	GI	食物名称	GI	食物名称	GI
馒头	88.1	玉米粉	68	葡萄	43
熟甘薯	76.7	玉米片	78.5	柚子	25
熟土豆	66.4	大麦粉	66	梨	36
面条	81.6	菠萝	66	苹果	36
大米	83.2	饼干	47.1	藕粉	32.6
烙饼	79.6	荞麦	54	鲜桃	28
苕粉	34.5	生甘薯	54	扁豆	38
南瓜	75	香蕉	52	绿豆	27.2
油条	74.9	猕猴桃	52	四季豆	27
荞麦面条	59.3	山药	51	面包	87.9
西瓜	72	酸奶	48	可乐	40.3
小米	71	牛奶	27.6	大豆	18
胡萝卜	71	柑	43	花生	14

(六)糖尿病患者饮食设计的一般方法

1. 饮食分配和餐次安排

一日至少保证三餐，早、中、晚餐的能量按 1/5、2/5、2/5 的比例分配。在体力活动量稳定的情况下，饮食要做到定时、定量。每餐要主副食搭配，餐餐都应该有碳水化合物、蛋白质和脂肪。注意胰岛素治疗者或易发生低血糖者，要求在三餐之间加餐，加餐量应从正餐中扣除，做到加餐不加量。不用胰岛素治疗的患者也可酌情用少食多餐、分散进食的方法，以减轻单次餐后对胰腺的负担。

2. 食物的多样化与烹饪方法

实际上，糖尿病患者的健康饮食与非糖尿病患者的健康饮食并没有什么本质上的差别。应根据中国营养学会 2000 年提出的膳食结构宝塔和 8 条膳食指南来安排。

其中每人每天蔬菜、水果摄取量为500～600g，其比为(4～5)∶1；奶及奶制品摄取量为100～200g；肉、鱼、蛋为150～200g。

这份饮食原则的特点在于：提高膳食质量，特别是蛋白质的数量和质量，推荐了各种不同动物性食物的量和较低的肉类摄入量，目的是多吃鱼类、奶类，不要过多食用畜肉类。这将有利控制慢性病，包括肥胖，这样的膳食搭配比例也会为大部分营养师接受作为处理糖尿病患者食谱的基本食物的种类。食物品种尽可能多，可以满足机体对各种营养素的需求。糖尿病患者的饮食治疗需要终身坚持：在限制总能量、合理搭配下，饮食计划可以包括各种患者喜欢的食物。事实上没有绝对需要禁忌的食品，这样可以大大提高糖尿病患者的生活质量及情趣。在烹调方法上多采用蒸、煮、烧、烤、凉拌的方法，避免食用油炸的食物。

3. 用餐方式

用餐要专心致志，清楚自己所吃的每种食物，若心不在焉或边吃边聊，常常会在不知不觉吃下过多的东西，而使饮食计划失效。同时，进食速度要慢，要细嚼慢咽。

4. 调料

(1) 糖：限制含糖(加糖)食物，若与家属食物共同烹煮，可于加油、加糖之前盛出。

(2) 酱：少放酱汁。

(3) 盐：少吃盐是健康的饮食方法。有很多食物常常含有较多的盐和钠离子，如腌肉、腊肉、奶酪、色拉酱及快餐品等。长期摄入过量的盐，会加速高血糖、高血脂和高胰岛素血症的进展。每日盐的摄入量应控制在6g以下，对口味较重的患者可提倡选用低钠盐。

5. 植物油

宜用植物油，如菜油、豆油、葵花子油、玉米油、橄榄油、芝麻油、色拉油；忌食动物油、猪皮、鸡皮、鸭皮、奶油。即使是植物油也应该限量。

6. 酒

虽然国外有某些证据证明少量或中量的饮酒可以预防糖尿病，但对糖尿病患者来说饮酒并不利于糖尿病的控制，首先酒精会产生很高的能量，加上下酒的菜肴会使能量摄入更多。而空腹饮酒则易导致低血糖，长期饮酒会引起肝功能受损，酒精还可降低脂肪在体内的消耗率。因此，血糖控制不佳的糖尿病患者不应饮酒。

7. 食物交换份法的应用

糖尿病饮食是一种需要计量能量和称重量的饮食。用“食物交换份”的方法可以快速、简便地制定食谱，已为国内外广泛使用。

食物交换份是将食物按照来源、性质分成几类，同类食物在一定重量内所含的蛋白质、脂肪、碳水化合物和能量相近，不同类食物间所提供的能量也是相同的。所有食物均指可食部分，即除去皮、子、核、骨头等后的净重。

食物交换份法将食品分成六大类：主食类（或称谷类、米面类）、蔬菜类、水果类、鱼肉类（含豆制品）、乳类（含豆奶）和油脂类，每个交换份可产生 334.4～376.2kJ（80～90kcal）能量。列出各类食物的单位数，可以随便组成食谱。

（七）特殊情况的糖尿病患者的饮食设计

1. 儿童Ⅰ型糖尿病患者

儿童处于生长发育期，又是体力活动频繁的阶段，营养素和能量供给必须充分，总能量的计算方法与成人不同，可用以下公式：

总能量＝1000kcal＋100×（年龄－1）kcal

如一个 10 岁小孩其总能量应为

总能量＝1000kcal＋100×（10－1）kcal＝1900kcal

蛋白质、脂肪、碳水化合物占能量的比值应该分别为 20%、30%和 50%；要强调定时、定量，可适当增加餐次，可一日 5～6 次。

2. 妊娠糖尿病患者

营养素和能量供给必须充足合理，以满足母体和胎儿生长发育的需要，并严格监测血糖和孕妇体重，一般要求妊娠全过程体重增加 10～12kg。妊娠前 4 个月的营养素供应与正常人计算方式相似，后 5 个月适当增加能量和补充蛋白质，并注意钙、铁、锌、碘及多种维生素的补充。对有浮肿倾向和高血压者要限制钠盐。蛋白质、脂肪、碳水化合物占能量的比值分别为：15%～20%、30%和 50%～60%，要安排一日进食 4～6 次。即使对肥胖糖尿病孕妇也不宜采用低能量饮食，不主张在妊娠期减肥。

3. 糖尿病肾病患者的饮食设计

糖尿病肾病一般分为五期。

第一、二期不易察觉也很难诊断，故难以作饮食处理。

第三期为微量蛋白尿期，临床常规微量蛋白尿检查可被检出。此时碳水化合物供能占总能量的 50%，蛋白质为 0.8～1.0g/（kg·bw·d^{-1}），约占总能量的 20%以下，可用鸡蛋、牛奶、瘦肉、鱼等，避免食用动物内脏、蛋黄等。可用脂肪补足其余不足的能量、脂肪以植物油为主，如菜油、玉米油、花生油、芝麻油、橄榄油等。

第四期为大量蛋白尿期，患者往往伴有浮肿和高血压。此期碳水化合物、脂肪

供应同第三期，蛋白质为 0.8g/(kg·bw·d^{-1})，要特别选择含有优质蛋白质的食物如鱼类、蛋清、牛奶，有高血压及浮肿者应限制钠盐，限 2～3g/d，当每日尿量<500ml 时，要严格限制钠盐，并限制水分摄入，每日摄入量要≤1000ml。

第五期为终末肾病期，此时血尿素氮、肌酐已经增高，饮食要清淡易消化，一星期可连续 6 天低蛋白饮食(0.6～0.7g/kg)，第七天自由饮食。

(八) 合理运用糖尿病膳食还要走出以下误区

首先是控制饮食不等于忍饥挨饿。糖尿病膳食的基础是保证机体的基本代谢及日常需要，它只是一般糖尿病患者在通常情况下的饮食标准，在运动量大时要适当增加热量的摄入，而休息时就应减低热量的摄入，一味节食会导致营养不良。

还有一些糖尿病患者认为，主食容易引起血糖升高，因此，他们在日常生活中宁可多食肉也不愿意吃米、面。这种观点也不正确，正确的做法是按比例进食，而且食物中的饱和脂肪酸不能超过 10%。

糖尿病人宜多食纤维含量高的食物，如荞麦、燕麦等；黄瓜、西红柿、苦瓜、冬瓜等也是他们的健康食物。但一些蔬菜如豌豆、扁豆、胡萝卜、玉米就应该适当控制。水果也是如此，并非多多益善。糖尿病人不宜饮酒，忌吃或少吃甜食、零食，还要注意就餐时应细嚼慢咽，不要狼吞虎咽。

二、肥胖的营养与膳食

肥胖是指人体内脂肪的过量储存。肥胖是指人体热能摄入量超过消耗量而以脂肪的形式在体内储存，表现为脂肪细胞数量的增多或体积的增大。肥胖常表现为体重超过标准体重，但超重不一定都是肥胖，如肌肉特别发达者可能超重。

再来看中医对肥胖的认识，《素问·痉论》中说：“脾主身之肌肉。”这是由于脾胃为气血生化之源，全身的肌肉，都需要依靠脾胃所运化的水谷精微来营养，才能使其发达丰满。人体肌肉的壮实与否，与脾胃的运化功能相关。祖国医学将肥胖症称为“肥人”、“肥满”，饮食不节是肥胖形成的重要原因。《脾胃论》说：“脾胃俱旺则能食而肥。”五谷入胃，须依靠脾胃的健运才能转化为精微物质，若脾胃虚损则运化失职，水谷肥甘之物无以化生气血精微，转变为痰浊聚集体内，导致体态肥胖。

(一) 肥胖的诊断

诊断肥胖的标准和方法很多，主要有人体测量法、物理测量法和化学测量法，

本节只介绍人体测量法。人体测量法包括身高、体重、皮褶厚度、胸围、腰围、肢体围、臀围等测量。

下面介绍两种最常用的方法。

1. 身高标准体重法

(1) 标准体重计算公式

Broca 公式:标准体重(kg)= 身高(cm)-100

改良 Broca 公式:标准体重(kg)= 身高(cm)-105

平田公式:标准体重(kg)= [身高(cm)-100]×0.9

(2) 肥胖度计算公式

肥胖度(%)= [实际体重(kg)-标准体重(kg)]/标准体重(kg)×100%

判断标准为:肥胖度≥10%为超重;>20%~29%为轻度肥胖;>30%~49%为中度肥胖;≥50%为重度肥胖。

2. 体质指数(BMI)法

体质指数(BMI)=体重(kg)/[身高(m)]^2

判断标准为:BMI<18.5 为消瘦或慢性营养不良,男性 BMI>25 为肥胖,20~25 为正常;女性 BMI>24 为肥胖,19~24 为正常。

导致肥胖的原因有遗传因素、社会经济因素、饮食因素和行为心理因素。

(二) 肥胖对健康的影响

体重超过标准 10%~20%,一般没有自觉症状。而由于浮肿致体重增加者,增加 10%即有脸部肿胀、两手握拳困难、两下肢沉重感等自觉症状。体重超过标准 30%以上方表现出一系列临床症状。中、重度肥胖者上楼时感觉气促,体力劳动易疲劳,怕热多汗,呼吸短促,下肢有轻重不等的浮肿。有的患者日常生活如弯腰提鞋穿袜均感困难,特别是饱餐后,腹部膨胀,不能弯腰前屈。负重关节易出现退行性病变,可有酸痛。脊柱长期负荷过重,可发生增生性脊椎骨关节炎,表现为腰痛及腿痛。皮肤可有紫纹,分布于臀部外侧、大腿内侧及下腹部,较皮质醇增多症的紫纹细小,呈淡红色。由于多汗,皮肤出现褶皱糜烂、皮炎及皮癣。随着肥胖加重,行动困难,动则气短、乏力。长时期取坐卧位不动,甚至嗜睡酣眠,更促使肥胖发展。

其并发症及不良效应多,具体有以下几种。

1. 增加死亡率

肥胖者的死亡率比正常体重者有明显的增高,随着体重的增加,死亡率也有所

增加。研究表明,肥胖者因糖尿病而死亡者比正常体重组明显增高为383%(男性)及372%(女性);其次是肝硬化、阑尾炎、胆石症的死亡率,肥胖者也增加1倍左右;心血管、肾病及意外事故的死亡率也较高。

2. 高血压

肥胖者患高血压的几率要比非肥胖者高。肥胖者常伴有心输出量和血容量增加,但血压正常的肥胖者,周围血管阻力降低,而有高血压的肥胖者周围血管阻力正常或升高。高血压为肥胖症高死亡率的重要因素。

3. 冠心病

肥胖者发生冠心病远高于非肥胖者。其原因有:①体重超过标准,引起心脏负担加重和高血压;②肥胖者多喜欢吃油腻食物,进食过多的饱和脂肪酸,促进动脉粥样硬化形成;③高甘油三酯血症、高胆固醇血症及高脂蛋白血症,使血液黏度增加,血凝固性增加,易发生动脉粥样硬化、微循环障碍及冠状动脉栓塞;④体力活动减少,冠状动脉侧支循环削弱或不足。同时肥胖时体重负担增加,也是促进冠心病产生心衰的原因之一。

4. 糖尿病

肥胖症患者发生Ⅱ型糖尿病的发病率4倍于非肥胖成人。肥胖常为糖尿病的早期表现,中年以上发病的Ⅱ型糖尿病者约有40%~60%起病时和早期有多食和肥胖。

糖尿病的发病率与肥胖成正比。肥胖的糖尿病者起病前摄食过多,刺激β细胞过度而失代偿时发生糖尿病。肥胖者脂肪组织对胰岛素较不敏感,糖进入肥大的脂肪细胞膜时需较多胰岛素,于是脂肪越多者,对胰岛素要求越多,使β细胞负担过重终至衰竭,出现糖尿病。一般肥胖症初期空腹血糖正常,糖耐量试验在服糖3小时或4小时后有时出现低血糖反应,因迟发性高胰岛素血症所致。随病情进展糖耐量逐渐下降,餐后2小时血糖高于正常,然后空腹血糖升高,最终发展为糖尿病。当体重恢复正常时,糖耐量可恢复正常。

5. 胆囊炎、胆石症及脂肪肝

由于肥胖、消化功能及肝功能紊乱,高热量饮食、油腻食物及脂类代谢紊乱,使胆固醇过多达饱和状态,而发生胆结石,主要为胆固醇结石。其发生率较正常体重者高1倍。胆石症可发生胆绞痛,继发感染时出现急性或慢性胆囊炎。有68%~94%的肥胖症病人,其肝脏有脂肪变性,过半数肝细胞有脂肪浸润者占25%~35%。肥胖者的肝脏脂肪酸和甘油三酯浓度均比正常者高。

6. 感染

肥胖者对感染的抵抗力降低,易发生呼吸系统感染。肺炎发生率较高。皮肤

褶皱处易磨损引起皮炎，皮肤疖肿、泌尿系统及消化系统感染发生率也高。有报告称肥胖者阑尾炎发生率为正常人的2倍。在急性感染、严重创伤、外科手术以及麻醉情况下，肥胖者应激反应差，往往病情险恶，耐受手术及麻醉能力低，术后恢复慢，并发症及死亡率增加。

儿童时期肥胖还易导致第二性征发育迟缓及智力发育低于正常体重儿童等。

（三）肥胖的流行病学

1．欧美

欧洲中年人肥胖率为15％～20％；东欧国家较为严重，其中有些国家妇女肥胖率可高达40％～50％；美国的体重超重率已达33.3％，肥胖率为22％，而美籍非洲人和墨西哥人妇女的肥胖率则高达40％；在某些发展中国家肥胖病正急剧增多，如加勒比地区、南美和东南亚，而在澳大利亚土著居民中和在波利尼西亚肥胖率甚至高达80％。

2．中国

中国超重率在1982年、1989年和1992年的调查结果显示，城市青壮年分别为9.7％、12％和14.9％，农村青壮年分别为6.1％、7.5％和8.4％，有逐年增高的趋势。在人口如此众多的国家，肥胖率增加1％就意味着增加一千多万肥胖者。

（四）肥胖的预防和治疗

（1）控制总热量。这是一个长期坚持的过程，每日热量应≤4194kJ（1000kcal）。

（2）通过运动增加能量消耗。如快走2～3km/d；骑车5～10km/d；游泳、太极拳、舞剑等。

（3）药物治疗。运用的药物可分两方面：一方面是促进代谢的药物；另一方面是减少吸收的药物。目前尚未解决的问题是疗程和反弹。

（4）非药物治疗。可以通过针刺、推拿按摩等方法。国外尚有泥疗、海水疗等。

（5）减肥膳食。①多纤维、少糖（如多食蔬菜、水果、南瓜、红薯、魔芋等）；②限制食量，少油脂；③在满足蛋白质供应的情况下，可以吃素；④少饮酒，多饮茶。

三、痛风的营养与膳食

（一）痛风的概念

痛风是嘌呤代谢紊乱，导致尿酸及其盐在血液和组织中过多，使脚或手的关节

产生疼痛性肿胀的一种代谢综合征。痛风是一种遗传性疾病，常有家族化倾向。痛风疼痛剧烈，使人坐卧不安。

高尿酸血症是痛风的前奏曲，也是痛风的主要病因，大约每10个高尿酸血症病人中就会有1～2个发展成为痛风。经研究发现，肥胖和进食高嘌呤食物过多的人易患痛风。40岁以上较为肥胖的中年男性也易患痛风，尤其是不爱运动、进食肉类和蛋白质较多、营养过剩的人。酗酒、暴饮暴食、过度疲劳、感染、受凉、局部外伤等，都是痛风的诱发因素。

痛风依靠药物治疗的同时营养治疗也不可忽视。营养治疗的目的是通过调节饮食减少体内尿酸的生成，促进尿酸的排泄，防止过胖，控制高尿酸血症。

（二）痛风的膳食治疗原则

1. 限制能量的摄入，维持正常体重

肥胖者减轻体重后，血尿酸水平可以下降，痛风发作可减轻。减体重应循序渐进，不可操之过急，以免体内脂肪过度分解，引起痛风急性发作。

2. 限制嘌呤的摄入量

每日嘌呤的摄入量应控制在150mg以下。食物含嘌呤情况如下。

（1）下列食物含微量嘌呤：牛奶、奶酪、蛋类、水果类、蔬菜类（下列含量多者除外）、精制谷类、可可、咖啡、茶、果汁饮料。

（2）含少量至中量嘌呤（<75mg/100g食物）：黄花菜、菜豆、蘑菇、菠菜、豌豆、麦片、鸡肉、羊肉、鳝鱼、牛肚、金枪鱼、龙虾等。

（3）含较高量嘌呤（75～150mg/100g食物）：牛肉、牛舌、猪肉、绵羊肉、火鸡、鸭、鹅、鸽、野鸭、鹌鹑、鲤鱼、大比目鱼、豆制品、干豌豆、鸡汤、肉汤等。

（4）含极高量嘌呤（150～1000mg/100g食物）：牛腰、牛胰、牛肝、羊胰、羊肝、沙丁鱼、凤尾鱼、脑、鱼子、浓肉汤。

3. 限制脂肪的摄入

由于脂肪氧化后产生的能量为碳水化合物和蛋白质的2倍，易引起肥胖，对痛风病人不利，同时脂肪具有阻碍肾脏正常排泄尿酸的作用，在痛风急性发作期更应加以限制。烹调方法宜采用蒸、煮、氽等少用油的方法。

4. 碳水化合物的摄入

碳水化合物作为能量的主要来源可减少脂肪分解，增加尿酸盐排出，避免产生酮症。但应尽量减少蔗糖的摄入，因为蔗糖分解代谢后一半成为果糖，而果糖能增加尿酸生成。蜂蜜中含果糖也较高，故不宜食用。

5. 蛋白质摄入不宜过高

蛋白质的摄入量以 1g/(kg · bw · d^{-1})为宜，病情严重时，应限制在 0.8g/(kg · bw · d^{-1})。且应以植物性蛋白质为主(合并有肾脏病者除外)。牛奶、鸡蛋可以随意选用，但酸奶因含乳酸较多，乳酸与尿酸竞争排泄对痛风病人不利，故不宜饮用。烹调时尽量不用肉类、禽类、鱼类等，如一定要用，可将少量的瘦肉、禽肉等，经煮沸后弃汤食用，因为嘌呤易溶于水，汤中嘌呤含量很高。

6. 维生素和矿物质

大量的 B 族维生素及维生素 C 能促使组织内淤积的尿酸盐溶解，故应供给充足的 B 族维生素和维生素 C。此外，尿酸在酸性环境中容易析出结晶，在碱性环境中容易溶解，多食用碱性食物如蔬菜、水果等，可促使尿液碱化，增加尿酸在尿中的溶解度。多饮水以增加尿量可促进尿酸排出，防止结石形成，尿量尽量每日能达到 2000ml(心肾功能不全时水分宜适量)。为防止夜间尿浓缩，可在睡前或半夜饮水。

7. 禁用强烈刺激性食物及调味品(如酒和辛辣食物)

酒精可导致体内乳酸和酮体积聚，抑制尿酸排出，大量饮酒有可能引起痛风急性发作，故痛风病人最好不饮酒；咖啡、茶可适当饮用，但不宜喝浓咖啡、浓茶。

▶ 第二节　肝胆疾病人群营养与膳食

【案例引入】 你的肝脏“肥”了吗

肥鹅肝作为法国菜的标志为人津津乐道，也让不少吃客赞不绝口。正宗的肥鹅肝是很昂贵的，能配上黑菌一起食用则更显珍贵。但是其 60%左右的脂肪含量却让医学或营养学专家所诟病，并且其填食取肝的喂养方式也被动物保护组织所

反对。古埃及人早就发现，野鹅在迁徙之前会吃大量的食物，把能量储存在肝脏里，以适应长途飞行的需要。而在这段时间捕获的野鹅味道也最为鲜美。后来强制喂食使鹅肝脂肪含量增加的方法，传遍了整个世界。

随着人类饮食结构和生活方式的改变，在一些人群中因为多种原因导致的能量过剩，往往也在肝脏中堆积而转化为脂肪。因此脂肪肝已成为继高血压、心脑血管疾病、糖尿病之后的又一“富贵病”，也是日常体检中最常发现的病种之一。根据病因的不同将脂肪肝者分为酒精性脂肪肝和非酒精性脂肪肝。

老李今年50岁，平常多吃少动，还爱喝酒，患脂肪肝已经10年。在患病初期，医生便告诫他要戒酒、要治疗，但老李因为脂肪肝无任何症状而从未将医生的话放在心上，继续喝酒，而且从不到医院随访检查。最近两个月，老李感到明显乏力，而且皮肤、眼巩膜出现黄胆感染，在家人的劝说下才到医院看病，当得知自己已患上肝硬化并且已是重度的时候，他才追悔莫及。

现实生活中，有很多脂肪肝患者和老李一样，根本不把脂肪肝当回事，认为这个疾病无所谓，既不会影响寿命，又不会影响生活质量。因此，酒精性脂肪肝者继续豪饮不止；非酒精性脂肪肝者从不运动，继续“能卧不坐、能坐不站、能站不走”，继续享受高脂、高糖美食，无视自己体重的不断增加及血糖、血脂的异常。甚至有些脂肪肝患者在出现肝功能异常后，仍毫不在意，或仅片面追求转氨酶的正常，或当脂肪肝略有好转时便又回归以前的生活方式。

脂肪肝并不像人们所认为的那么“善良”，和病毒性肝炎一样，脂肪肝也会引起肝硬化、肝癌。研究显示，酒精性脂肪肝患者若继续饮酒，可发展为酒精性肝炎，死亡率为10％～20％，持续饮酒者40％进展为肝硬化，发生酒精性肝硬化后仍持续饮酒5年者，死亡率达85％。非酒精性脂肪肝患者中，若为单纯性脂肪肝，干预后相对较好；但若不及时治疗，可发展为脂肪性肝炎，后者10年内肝硬化发生率高达25％。一旦进展至肝硬化，不管是酒精性还是非酒精性脂肪肝，均可并发肝癌。

一、肝炎

（一）概述

肝炎的主要症状有疲倦、厌油、食欲不振，发病是肝区疼痛、黄疸（尿黄、目黄、身黄），体格检查或B超可发现肝肿大，实验室检查肝功能改变（转氨酶升高）

等。常见原因有：病毒感染（有甲、乙、丙、戊、己等型）；药物或食物中毒；严重营养不良；寄生虫感染（如生吃淡水鱼、虾）及其他疾病所引起。我国以病毒性乙型肝炎最多。

（二）一般治疗

肝炎患者的一般治疗原则包括：

（1）休息。急性期患者应严格卧床休息，以使肝脏代谢减低，并增加血流与营养物质的供给。避免剧烈的活动，保持良好的情绪。

（2）饮食安排合理。饮食治疗的重要性：①合理的饮食可促进损伤的肝细胞修复和再生；②增加抗体的产生以提高机体的抵抗力；③改善肝脏功能以保证机体各器官、组织的正常代谢；④减少毒物的形成，促进毒物的分解与排出；⑤增强营养物质的储存、运送与调节作用。

（3）药物。营养性药物可促进肝细胞的恢复，促进氨基酸、维生素的合成，这些药物包括氨基酸、核苷酸、维生素等；抗病毒药物，目前中西药均有制剂，但无特效药物。

（三）膳食治疗原则

肝炎患者的膳食治疗原则包括：

（1）高碳水化合物、优质蛋白、低脂膳食。蛋白质也不可过多，避免加重肝脏负担。食物中的脂肪不可过分限制，因适量脂肪可增强食物的色香味，提高患者食欲，有益于疾病的恢复。

（2）注意烹调方法，以增进患者食欲，食品易于消化吸收。

（3）少食多餐。

（4）多食含维生素 C 丰富的蔬菜和水果。

（5）多食含核苷酸多的食物，如蘑菇。

（6）戒酒。

二、肝硬化

（一）概述

肝硬化是一种或多种致病因素长期或反复损害肝脏所致的肝脏实质硬化性疾

病。原因有肝炎、酗酒、寄生虫等引起肝脏硬化、萎缩,其症状与肝炎相似。

肝硬化早期为肝功能代偿期,症状较轻,可有食欲不振、乏力、恶心呕吐、腹胀、上腹部不适或隐痛等,其中以食欲不振出现较早为突出症状。晚期病人往往有腹水,上消化道出血等症状。

(二) 一般治疗

(1) 休息。肝脏功能代偿期病人,适当减少活动,参加部分工作。晚期肝功能不良,并伴有其他并发症者,应以卧床休息为主。

(2) 药物治疗以营养性药物居多,如氨基酸、维生素。①可予以 B 族维生素、酵母片、维生素 C 以及维生素 A、D、E、K 与 B_{12}、叶酸等。食欲不振者可口服或静脉注射葡萄糖,并可用保肝剂。②腹水用低钠饮食,每日氯化钠摄入量应低于 1.0~1.5g,进水量每日限制在 1500ml 以内。

(3) 饮食安排合理。

(三) 膳食原则

肝硬化患者的膳食原则有如下几点。

(1) 高蛋白、高热、富含维生素、限脂。

(2) 食物宜软和,易于消化。

(3) 戒酒。

(4) 有腹水者应予以低盐或无盐膳食。

(5) 血氨偏高者要限制蛋白质,防止肝昏迷。

(6) 胆汁性肝硬化应用低脂、低胆固醇膳食。

三、脂肪肝

(一) 概述

正常肝脏中含脂类物质约为 4%~7%,其中一半为甘油三酯,当肝脏脂肪含量超过 40%以上时,脂肪就会在肝中过量地沉积,称之为脂肪肝。

由于脂粒沉积在肝细胞内使得肝细胞发生脂变,从而影响肝功能。实验室血液指标可发现血脂、血糖升高,胆固醇升高;B 超检测异常。其原因可由饮酒、营养过剩、疾病和药物引起。

（二）饮食疗法

脂肪肝的饮食疗法包括以下几个方面。

（1）注意休息，适当运动。肥胖患者需要减肥。

（2）膳食要低脂、高蛋白、低热。

（3）多食新鲜的蔬菜和水果，供给充足维生素。

（4）戒酒。

（5）可适当使用降脂药物。现代研究发现中药中的金钱草、生山楂、槐米、何首乌等具有降脂保肝的作用。苦味的青菜也具有类似功效。

四、胆结石、胆囊炎

（一）概述

胆结石和胆囊炎二者通常并存，结石是引起胆囊炎的重要原因。由于胆小管、胆总管、胆囊中出现块状或泥沙样结石，可引起疼痛和体温升高，饮食不当及情绪刺激是其发作的重要诱因。

（二）膳食原则

1. 静止期

胆结石和胆囊炎患者在静止期应遵循以下膳食原则。

（1）限脂，油炸油煎食品、肥腻食品、鸡鸭汤等是其诱发因素；

（2）限制胆固醇的摄入，尤其是动物内脏要忌食；

（3）保证充足的蛋白质；

（4）维生素、热量要充足；

（5）食宜清淡、少渣、不胀气；

（6）戒酒，忌食刺激性食物如浓茶、咖啡及生、冷食物；

（7）肥胖者应限制热量，减轻体重。

2. 发作期

胆结石和胆囊炎患者在发作期应遵循以下膳食原则。

（1）严重者需要禁食，静脉补液；

（2）禁食脂肪、刺激性食物；

(3) 缓解后,可进食流质及半流质食物;

(4) 少食多餐;

(5) 严格戒酒。

▶ 第三节 心血管疾病人群营养与膳食

【案例引入】 如何防止"人未老,心先老"

根据在世界不同长寿之乡的调查,很多高龄老人长寿的秘密之一便是"血管年轻",体现在生化指标上长寿老人血液中高密度脂蛋白胆固醇偏高、血清胆固醇和甘油三酯偏低,结果是心血管疾病的发病率较低。这可能与他们合理的膳食结构、注重规律的适度运动有关。

动脉硬化的致病因素有很多,其中年龄的增加、高血压、高血脂、糖尿病、吸烟被认为是五大危险因素。所以心血管疾病多数属于生活方式病,与不良的膳食习惯有莫大的相关性,以下"五多五少"的不良习惯正是重要因素。①"多盐少水",口味重,每天饮水不足,过高的钠离子是目前比较明确的易导致高血压的原因,应该控制在每天摄入食盐 6 克以下。另外,应保证每天 1200ml 的饮水量,多饮白开水,以促进细胞新陈代谢和机体内代谢废物的排泄。②"多精少粗",膳食过于精细易于造成维生素、膳食纤维和微量元素摄入不足。而膳食纤维能有效降低血脂,减少患冠心病的风险,还有助于减肥和预防结肠癌。③"多荤少素",长期大量地摄入高脂饮食,能量摄入不易控制,导致高脂血症和动脉粥样硬化。荤不可不吃,但必须控制摄入量,同时应多吃蔬菜水果。④"多酒少茶",大量饮酒可使心脏疾病发病率增高,并造成肝损害,甚至酒精性肝硬化。而多饮茶,特别是新鲜绿茶,对预防心血

管病大有裨益，因为其中的茶多酚有抗氧化作用，并可促进多余胆固醇自肠道排泄。⑤“多吃少动”，现在市场上供人们选择的食品花样繁多、丰富多彩，这些色、香、味齐全的食品无疑对人们有着巨大的诱惑力，再加上高脂、高糖和精纯食物的摄入、少运动，能量的超标容易引起超重和肥胖。而运动既可强身健体，还可以促进人体能量出入平衡，“管住嘴，迈开腿”，达到“吃动平衡”便可以向健康迈进。

尽管如此，生活在北极附近的爱斯基摩人，以肉类和脂肪类为主食，也很少患有心脑血管、高血压和癌症等疾病。爱斯基摩人主要以食海豹、鲸和鱼类为主，平均一星期食两餐鱼，一日食两餐海豹。科学家还发现，爱斯基摩人尽管日常饮食中摄入大量的脂肪，但是他们的血脂却保持在正常范围内，而且他们心脏问题的发生率也是很低的，相对来说也没有动脉硬化的过程。这与他们的主要食物来自深海鱼类有一定关系，这些食物中含有丰富的 Ω－3 脂肪酸，可以降低甘油三酯和低密度脂蛋白胆固醇，减少心血管疾病的发生。

---

20 世纪 80 年代以来，全世界心血管疾病发病率增长快，我国也呈逐年上升趋势。

一、高脂血症、动脉粥样硬化、冠心病

（一）概述

高脂血症：血脂高于正常值，也称高脂蛋白血症。

动脉粥样硬化：在中、大动脉血管内膜及中层形成脂肪斑块（主要成分为胆固醇）。易发生于冠状动脉、脑动脉。

冠心病：冠状动脉粥样硬化使其血流减缓，冠脉狭窄、阻塞，心肌缺血，氧气供应不足，患者可发生胸闷、胸痛及放射性心胸痛等。

原因：①家族史；②年龄（中老年居多）；③肥胖；④体力活动少；⑤吸烟；⑥饮食不节（嗜高脂、高热饮食）；⑦精神紧张。

（二）膳食脂肪与动脉粥样硬化的关系

（1）膳食脂肪总量与动脉粥样硬化发病呈正相关关系。人群调查结果显示，如果超过正常脂肪推荐摄入量的 5%，则血液中胆固醇含量增加 10%。

（2）饱和脂肪酸可导致血胆固醇增高，而不饱和脂肪酸不会使之增高反使之

降低。

(3) 正确对待胆固醇。胆固醇是人体内合成维生素D、类固醇激素的不可缺少的原料。人体内的胆固醇分为内源性和外源性,其中外源性的胆固醇占30%~40%,正常情况下,二者维持动态平衡,且相互之间具有反馈抑制作用。如果膳食中胆固醇摄入为450mg,小肠对胆固醇的吸收率为60%左右,人体实际吸收270mg,低于300mg/d。如果膳食中胆固醇为1500mg,尽管小肠对其吸收率仅为30%,但实际吸收的胆固醇仍高达480mg,超过300mg/d。故摄入过多胆固醇也可引起血胆固醇的增高。

(4) 磷脂能促进肝脏对胆固醇的代谢,降低体内胆固醇含量。

(三)膳食中的热量、碳水化合物与动脉粥样硬化的关系

膳食中热能超过消耗量及碳水化合物摄入增多,多余的能量就会转化为脂肪组织从而使体内脂肪蓄积,出现肥胖和血脂增高,易出现动脉粥样硬化。膳食中碳水化合物摄入过多,除引起肥胖外,还可直接诱发高脂血症。

(四)膳食蛋白质与动脉粥样硬化的关系

胆固醇作为血脂的重要指标,动物实验表明,动物性蛋白较植物性蛋白升高胆固醇的作用明显。人群流行病学调查结果发现食用动物性蛋白质高的地区,冠心病的发病率较食用动物性蛋白质低的地区显著增加。而植物大豆蛋白质具有明显降低血脂的作用。

牛磺酸能减少氧自由基的产生,使还原型谷胱甘肽增加,保护细胞膜的稳定性,同时还具有降低血胆固醇和肝脏胆固醇的作用。

(五)维生素与动脉粥样硬化的关系

维生素尤其是具有抗氧化作用的维生素与预防动脉粥样硬化关系密切。下面介绍几种主要相关的维生素。

(1) 维生素E有防止心血管疾病,保护巯基的活性。维生素E的生理学功能是作为自由基的清除剂而防止自由基对细胞膜上多不饱和脂肪酸的损伤。维生素E还具有保护体内巯基的作用,使含巯基的酶的活性得以维持。

(2) 维生素C充足时可加速胆固醇的羟化反应。例如参与胆固醇代谢形成胆酸的羟化反应,使血液胆固醇水平降低。参与体内胶原的合成,使血管韧性增加,

脆性降低,可防止血管出血。同时维生素C也是一种重要的抗氧化剂,可捕捉自由基,防止不饱和脂肪酸的脂质过氧化反应。维生素C还可使维生素E还原为具有抗氧化作用的形式。

(3) 其他维生素如维生素B_6、维生素B_{12}、维生素A及叶酸等均可抑制脂质过氧化,一定程度上具有降血脂的作用。

(六) 膳食纤维与动脉粥样硬化的关系

膳食纤维的摄入量与冠心病的发病率和死亡率呈显著负相关。在膳食结构中,当膳食纤维的摄入量多时,胆固醇代谢增加,膳食纤维可以促进其排泄、减少重吸收,使得血液中胆固醇和肝脏中的胆固醇含量降低。可溶性膳食纤维主要存在于大麦、燕麦麸、豆类、蔬菜和水果中。膳食纤维中含黏性多糖,可使肠内容物的黏度增加,阻碍脂肪酸和胆固醇的吸收,从而使血胆固醇降低。

(七) 无机盐与动脉硬化的关系

1. 钙

钙与之呈负相关关系。水的硬度高,冠心病发病率低。但是水的硬度高又会导致结石的发病率上升。故钙的摄入应该平衡。

2. 镁

镁对心血管有保护作用。镁缺乏可引起心肌坏死,冠状动脉血流量降低,血液易凝固和发生动脉粥样硬化。镁还具有降低胆固醇,降低冠状动脉张力,增加冠状动脉血流和保护心肌细胞完整性的功能。

3. 铬

铬是人体内葡萄糖耐量因子(Glucose Tolerance Factor, GTF)的组成成分。铬的缺乏可引起糖代谢和脂代谢的紊乱,缺铬可导致糖耐量降低,组织对胰岛素的反应也降低。血清胆固醇增加,动脉受损,补充铬后可使甘油三酯、血胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇水平降低,而高密度脂蛋白胆固醇升高。

4. 钠

钠的摄入多少与高血压呈正相关关系,限制每日膳食摄入的食盐可使高血压患者血压下降。而高血压是动脉粥样硬化的危险因素之一。

5. 硒

硒是体内抗氧化酶中谷胱甘肽过氧化酶的核心成分。谷胱甘肽过氧化酶

可使体内形成的过氧化物迅速分解，减少脂质过氧化物对心肌细胞和血管内皮细胞的损伤。缺硒可引起心肌损伤，促进冠心病的发展。硒缺乏可导致“克山病”。

（八）其他饮食因素与动脉粥样硬化的关系

1. 酒

大量饮酒会引起甘油三酯的升高，酒精可增加血中游离脂肪酸的含量，促进肝脏合成更多的内源性甘油三酯和低密度脂蛋白。因此饮酒须适量。

2. 茶

现代研究证明，绿茶具有降低胆固醇、减少心血管血栓的形成的作用。尽管茶有很好的作用，还应注意饮茶要适量，不可太浓、太多，因为茶叶中所含的鞣酸会影响铁的吸收，并且不提倡空腹饮茶。

3. 大蒜、洋葱

大蒜、洋葱这两种蔬菜均有降低胆固醇，提高高密度脂蛋白的作用。此外，大蒜还可延长人体凝血时间，增加血纤维蛋白溶解酶活性。大蒜和洋葱的降脂作用与其含有的硫化物有关。

4. 香菇、木耳

香菇、木耳这两种物质都有降低血胆固醇的作用，木耳还具有抗凝血作用。所以这两种食品对防治动脉粥样硬化是有益的。

5. 豆类

大豆磷脂同样具有很好的保健功能。

（九）膳食原则

动脉粥样硬化患者一般膳食原则有以下几个方面。

(1) 控制总热量，保持适宜的体重，防止肥胖。

由于许多动脉粥样硬化患者常合并超重或肥胖，故在膳食中应控制总热能的摄入，并适当增加运动量，使体重保持在正常范围内。

(2) 限制脂肪和胆固醇的摄入，脂肪的供热比小于20%～25%，胆固醇摄入量小于150mg/d(约一个蛋黄量)。调整脂肪酸的比例，植物性油脂的摄入应大于动物性油脂，少食动物的肥肉、内脏、鱼子、奶油、巧克力及动物性油脂。适当限制牛羊肉、蛋黄，多食鱼及家禽肉。

(3) 多食植物蛋白,少食甜食;多食粗粮(玉米、荞麦、小米等)。奶粉应食用脱脂奶粉。

(4) 多食新鲜蔬菜、水果,增加膳食纤维和维生素的摄入量。

(5) 清淡少盐,日摄入量应小于6g(包括调味品本身所含盐分)。

(6) 少酒多茶,多食葱、蒜、香菇、木耳等。

二、高血压

(一) 概述

高血压是指血压高于正常值。高血压是一种慢性疾病,也是一种常见病,50岁以上人群有15%为高血压,高血压可并发心、脑、肾等器官的损伤。

高血压为一种临床综合征,有原发性和继发性两种。继发性高血压常因疾病和代谢紊乱引起,如肾脏疾病、内分泌功能障碍、怀孕和避孕药物。大多数高血压为原发性,原因尚不十分清楚,可能起因有遗传、年龄、饮食、情绪、肥胖、吸烟、性别等。在饮食中,食盐与高血压关系较密切,高盐膳食人群,高血压较多。

(二) 高血压的膳食防治原则

高血压患者的膳食防治原则包括以下几个方面。

(1) 对于超重或肥胖者,限制食量以减少热量、减体重,如体重明显减轻,则血压下降。

(2) 如果并发高脂血症、动脉粥样硬化、冠心病,采用前述膳食,减少动物油、胆固醇。

(3) 如果并发糖尿病,采用本章所述的糖尿病膳食,控制总热量和碳水化合物。

(4) 食物清淡少盐。限盐、排钠可降血压,少盐(2～6g/d)、低盐(2g/d)为佳,这里的盐不仅指调味用食盐,有些食物本身含较多的盐,如酱油、酱、酱菜、腌菜、咸肉、咸鱼、火腿、动物内脏、蛤类、菠菜、红油菜、四季豆、厚皮菜,有的是加碱而使食物有较多的钠,如馒头。

(5) 少烟酒、多锻炼,保持心情平静,忌激动。

▶ 第四节 胃肠道疾病人群营养与膳食

【案例引入】 细嚼慢咽的营养健康意义

据一项有趣的调查显示,现代人已从40多年前每餐咀嚼900～1100次,用时20～30分钟,下降为目前的每餐咀嚼500～600次,用时5～10分钟。从生理上讲,咀嚼是由咀嚼肌顺序收缩所产生的复杂的反射性动作;从营养学上讲,咀嚼能使食物与唾液充分结合,唾液有帮助和促进食物消化的功能,多次咀嚼能把食物磨碎,胃肠道的工作就会轻松自如;从美食享受上讲,咀嚼时刺激产生的大量唾液是最巧妙的"料理高手",它能使食物越嚼越有味,更能体会美食美妙的感受。

细细咀嚼使食物与唾液充分混合形成润滑的食团,便于吞咽和通过食管。若这一过程太快,食物得不到充分的研磨和与唾液的混合,会对食管和胃黏膜造成机械性损伤或加重它们的负担。在食道这条仅有25厘米左右的肌性管道上,有3个不太理想的狭窄。上面的狭窄在食管起始部,称为"颈狭窄";中间的狭窄在食道与左、右支气管交叉处,称为"支气管狭窄";在食道通过膈肌处又有第三狭窄,称为"膈肌狭窄"。所以过硬、过烫、过冷、过酸、过辣的刺激,或者吞咽过快都容易使食道上皮受到伤害,长此以往可能导致炎症及其他病变。

细嚼慢咽使丰富的唾液包围着食物,不仅有利于消化,唾液还有中和胃酸、修补黏膜的作用,有助于防治胃、十二指肠溃疡以及慢性胃炎、消化不良等。细嚼还可以刺激大脑,激活大脑的功能,因此记忆力、思维能力、注意力、反应力也会相应提高。细嚼慢咽还可以有效地控制食量。细嚼慢咽能使血液中的葡萄糖含量增加,刺激大脑的饱腹中枢,在吃过量食物之前就会有吃饱了的感觉,所以有节食减肥的作用。

唐代名医孙思邈《每日自咏歌》云:"美食须熟嚼,生食不粗吞。"民间也有"食不

百咬，进食难消”之说。我国现存医学经典《素问》：“饮入于胃，游溢精气，上输于脾，脾气散精，上归于肺，通调水道，下输膀胱。水精四布，五经并行。”细嚼慢咽也是养生之妙道，明朝《昨非庵日纂》云：“吃饭须细嚼慢咽，以津液送之，然后精味散于脾，华色充于肌。粗快则只为糟粕填塞肠胃耳。”甚至翻开犹太教法典，你也能看到书中有言：“慢食者长寿。”

一、消化道溃疡

（一）概述

消化道溃疡中以胃、十二指肠溃疡为最常见，且以青壮年男性居多。其症状表现为上腹部周期性疼痛。其病因可为各种原因所致胃酸分泌增多；胃肠黏膜防御机制下降；情绪紧张，饮食不规律等。

（二）膳食治疗原则

1. 原则

以不刺激胃酸分泌及对胃黏膜无刺激性为主。

（1）蛋白质要适量。食物蛋白质在刚进入胃时均能对胃酸起缓冲作用而中和胃酸；但随后蛋白质在胃内的消化产物却又可促进胃酸的分泌。

（2）适当的脂肪，足够的碳水化合物。脂肪适量可以抑制胃酸分泌，碳水化合物既无刺激胃酸分泌的作用也无抑制作用。

（3）进食量要根据病情缓急而定。急性期需少食多餐；静止期需控制食量，不能过饱，食物也不宜过大。

（4）食物应无刺激。刺激性食物包括化学性刺激如酸、辣、酒精等；机械性刺激如食物生、硬、粗糙等；温度过冷或过热；浓茶、咖啡、肉汤、鸡汤、香料及油炸食品；食物中纤维太粗、产气。

2. 膳食

（1）营养丰富，易于消化。本病属于消耗性疾病，营养成分的摄取与本病的恢复有很大关系。

（2）适当摄取脂肪。食物无刺激，温度要适宜。

（3）饮食要有规律，严格定时定量。

(4) 心情愉快,保持一定食欲。

(5) 尽量争取食物多样化。

(6) 禁用以下食物:①粗粮及干果、坚果;②多纤维及产气食物;③过冷过热、刺激性食物及大量调味品食物。

二、便秘

便秘是指大便秘结不通,排便时间延长,或有便意而粪便难以排出的病症。便秘既是一症状,同时也是疾病。引起便秘的原因:痔疮可引起便秘;发烧时饮水少也可以使大便干燥;膳食纤维少,大便干燥而难以排出;肌肉收缩及肠道蠕动减少。

便秘者饮食应以清淡、滋润为原则。

(1) 养成良好的生活习惯。定时起居,定时排便。

(2) 增强体育锻炼和运动。

(3) 多食新鲜的蔬菜和水果。如香蕉、苹果、海藻类等。

(4) 少食刺激性的食物。如酒,尤其是烈性酒;辣椒、花椒、胡椒、姜等。

(5) 多饮水、喝绿茶。晨起喝一杯水或早餐前喝一杯蜂蜜水可减少便秘的发生,对中老年人尤为适宜。

三、慢性腹泻

(一) 概述

慢性腹泻不是一种独立的疾病,而是一种常见的症状,可以由许多疾病引起。该病是指多种原因引起的腹泻,3～5 次/天。该病原因通常与以下因素有关:①消化道分泌功能差;②消化功能差;③肠蠕动加强;④在短期内受冷或受热。该病以青中年女性居多。

(二) 膳食

慢性腹泻的膳食治疗主要立足于补偿损失的营养及减少对肠道的机械性和化学性刺激。概括起来慢性腹泻病人的饮食治疗原则如下:

(1) 补充营养,减少腹泻。食物以高热、高蛋白为主,其他营养素丰富,适当控制脂肪。

（2）食物要少渣无刺激，水分充足。

（3）食物多样，促进食欲。

（4）禁用以下食物：①粗粮或加工粗糙的米面；②生的蔬菜、水果，多纤维、产气的食物，熏肉、熏鱼、腌腊肉类；③油炸、含脂多的食物或过冷、过热的食物；④强烈刺激的调味品，如辣椒、咖喱、胡椒等；⑤烈性酒；⑥牛奶的饮用可根据个体情况而定（取决于患者对乳糖的耐受性）。

第五节　肿瘤疾病人群营养与膳食

【案例引入】　林县居民的启示

中国是世界上食道癌发病率和死亡率最高的国家。每年全世界新增加的30万食道癌患者中，约有一半发生在中国。河南省林州市（原林县）及其毗邻的安阳、辉县等地是我国也是世界上食道癌发病率和死亡率最高的地区，林县地区食道癌发病率最高时达到161人/10万人口。从20世纪50年代末我国科学家深入林县农村进行大规模的人群调查开始的，并进行了为期近14年的中美合作营养干预试验，通过人群调查、生活习惯和膳食结构成分分析、水土分析等提出了许多食道癌危险因素如亚硝胺、霉菌毒素、热饮、快饮、烟熏和腌制（酸菜）食物、维生素及微量元素缺乏等。

研究发现，林县居民之所以食道癌高发，虽然确切病因尚不清楚，但可以肯定的是，不科学、不合理的生活方式会促使肿瘤发生，显著增加发病率。以下是林县居民膳食结构和膳食习惯给我们的启示。

（1）喜食腌制食品，尤其是老酸菜。林县居民进食较多的酸菜、腌菜、咸鱼、咸

肉等长期储放、可能变质腐烂的食物。调查发现,高发区居民食酸菜者较普遍。在林县居民食用的酸菜发现多种亚硝胺,且存在苯并(a)芘和其他致癌化合物,并证明食用酸菜量与食道癌发病率成正比。

(2) 长期进食霉变食物或粮食。上述食物中存在的黄青霉、毛霉、黄曲霉与食道癌有关。腌制食品也常有霉菌污染。霉菌不但促使食物中亚硝胺的含量明显增高,而且霉菌在食道癌发病中的作用在动物模型中已获证实。

(3) 长期进食过热、过硬、粗糙食物以及辛辣刺激性食物。热、机械及其他物理化学因素,可引起食管黏膜损伤,长期、反复作用可以造成黏膜增生间变,促进肿瘤发生或成为肿瘤发生的一个条件。有研究发现,喝极烫的饮料可以提高4倍的患癌症的危险,大量饮酒、吃肉、摄取动物脂肪、摄取大量盐,会加速这种危险。

(4) 长期吸烟、酗酒。可能与香烟中的亚硝胺在体内蓄积有关。有人认为,初始吸烟年龄越小、吸烟时间越长、吸烟数量越多患病的风险越高。伴随戒烟,随停止吸烟时间的延长,发病风险才缓慢降低。饮酒与吸烟有协同致癌作用。美国患者中饮威士忌酒者比一般人群高2.5倍。酒精并不能致癌,但可能使致癌物易进入食管黏膜,同时易致食管黏膜损伤,为食道癌发生创造条件。

(5) 蛋白质、水果、蔬菜摄入少或偏食。研究发现营养缺乏是食道癌高发区较为普遍的现象,维生素A、C、E、核黄素、烟酸、动物蛋白、脂肪、新鲜蔬菜、水果摄入量均较低。不少报道指出肉类、蛋类、蔬菜与水果的缺乏可增加患食道癌的危险性。膳食中缺乏维生素尤其是维生素C及维生素B_2,以及蛋白质、必需氨基酸可以使食管黏膜增生、间变,进一步引起癌变。微量元素铁、钼、锌等的缺乏也与食道癌发生有关。在林县对食管上皮增生患者补充多种维生素矿物质复方营养液,发现可使上皮增生逆转,癌变率均比对照组明显下降。

肿瘤是人体在多种内在和外来的致瘤因素作用下,引起细胞异常增生而形成的新生物。肿瘤细胞和正常细胞相比,在结构、功能和代谢上均有异常,并具有超过正常的增生能力。这种增生和机体不相协调,能无限制地增殖。肿瘤有良性、恶性之分,一般是指肿瘤的特性及其对机体的影响和危害性。凡是有肿瘤细胞浸润、转移能力并能致宿主死亡的恶性膨胀肿瘤称为恶性肿瘤。癌症是一大类恶性肿瘤的通称,医学上把起源于上皮细胞的恶性肿瘤称为癌(cancer),约占所有恶性肿瘤的90%以上,如肺癌、胃癌等;起源于原始间叶细胞的恶性肿瘤称为肉瘤(sarcoma),如淋巴肉瘤、骨肉瘤等。

20世纪80年代初,著名流行病学家Richard Doll和Richard Peto提出,由于

癌症引起的死亡中约35%与膳食有关。近20多年来的研究进一步证实了这一观点的正确性。饮食习惯、营养素间不平衡以及营养素摄入不足或过多都是重要的影响因素,而食物中某些污染物如黄曲霉毒素、N-亚硝基化合物等也已在动物实验中证实为致癌剂,膳食中某些因素可抑制肿瘤的发生,如一些具有抗氧化作用的营养素(维生素E、维生素C、硒、β-胡萝卜素),膳食纤维等。

一、肿瘤的病因

引起肿瘤的原因很多。化学因素如环境污染,包括职业接触苯并(a)芘、食物摄入亚硝胺;物理因素如射线、放射性物质;生物因素如病毒等;遗传因素;生活方式如吸烟、饮酒、情绪过度紧张激动等。

据有关研究,35%的肿瘤与饮食有关。

二、癌症的流行病学

(一)全球情况

从全球来看,2008年新发病240万人,癌症中发病率占前12位的均与饮食有关。近年来,从发病率来看,肺癌、食道癌的发病率上升,胃癌的发病率下降。在我国,直肠癌、结肠癌、前列腺癌、乳腺癌的发病率增高。欧美肺癌、乳腺癌的发病率较胃癌、食道癌高。在其亚洲移民中患鼻咽癌的较多。

(二)亚洲情况

(1)中国。食道癌的发病率高。据统计,癌症在城市居民中死亡率第一。

(2)日本。胃癌的发病率高。

(3)高收入的国家及地区如日本、新加坡、以色列等癌症的发病情况与欧美国家相似。

三、肿瘤与营养和膳食

(一)膳食因素在癌变中的作用

(1)致癌物。①多环芳烃,在烟熏食物、废气、沥青中可检出;当燃料燃烧不完

全时容易产生。②亚硝胺，在腌腊制品、腌菜、泡菜中存在。③黄曲霉素，尤其是其中的 B_1 毒性最强，在霉变的花生、玉米、油脂中存在。

（2）高脂膳食。可诱发乳腺癌、直肠癌、前列腺癌。近年有报道称，红肉（牛、羊肉）可能增加结肠癌、直肠癌的发病率。

（3）体内的物质代谢。体内物质代谢发生变化，因为营养素的代谢受酶的调控，如果调控失常同时加上癌基因的作用，可以诱发癌变。

（4）营养素的缺乏。如维生素 C、维生素 E、硒、胡萝卜素、膳食纤维的缺乏。

（5）不良的饮食习惯。①三餐不准时；②暴饮暴食；③吃太烫的食物；④吃过咸或盐重的食物。

（二）食物与癌症的关系及抗癌食品

（1）大豆及其制品。大豆的摄入与癌症发病呈负相关关系，大豆中含有异黄酮、染料木黄酮、甙类等，有抗癌作用。

（2）茶叶。以绿茶效果佳，可能与其中所含的儿茶酚有关。

（3）蔬菜、水果。①十字花科植物，该科植物含异硫氰酸酯及吲哚类物质，食入过多则会导致中毒引起甲状腺肿大。最初认为这些物质为抗营养因子，但新近研究显示，这些物质具有抗肿瘤活性。②葱属、蒜，包括洋葱、大葱、小葱、香葱、韭菜、薤白、蒜等，其中含有二硫化合物，可阻断亚硝胺合成作用。③其他绿叶蔬菜，含类胡萝卜素。其中 β-胡萝卜素既为维生素 A 原，也因其具有清除自由基功效而有抗肿瘤活性。④菌类，如香菇、灵芝、猴头菇、银耳、黑木耳等，含多糖，同时嘌呤含量高可以促进细胞的恢复。⑤水果，具有一定的抗癌作用。

（4）动物性食物。有研究表明，红肉类（牛、羊、猪肉等）可以增强癌症的发生率。

（5）酒。酒精可以增加癌症的发病，尤以肝癌为多。

四、防癌的膳食建议

健康的生活方式结合合理而平衡的膳食结构，是防癌的良好措施，具体而言包括：

（1）食物要多样化。对厌食的病人可在食物中增加调味品，可以提高食品甜度，少量多餐。对厌食肉类食品的病人可用牛、羊肉代替猪肉，或用禽肉、鱼代替畜肉，甚至可用蛋类和乳酪代替肉食品。

（2）保持适宜体重和良好的精神状态。癌症患者对营养的消耗量大，大多患

者都有营养不良，而营养不良使其会丧失在治疗期间疾病往较好方面转变的机会。

（3）坚持一定的体力活动。

（4）新鲜蔬菜和水果要充足。

（5）少饮酒，多饮茶。

（6）少食家畜的肉类，多食蘑菇。

（7）日常膳食要少脂、少盐、少糖。

（8）食品卫生质量好，烟熏的食物要少吃，并且少用添加剂等。

第七章

人群营养状况调查与评价

▶ 第一节　概　述

居民营养状况调查与监测是指确切了解掌握社会各人群某一时间断面的营养状况及其连续的动态变化。可把它看作既是迄今为止居民饮食生活实践或已采取营养干预措施的营养效果反映，也是下一阶段社区营养工作的基础和出发点。为了掌握居民的营养状况，一是要运用各种手段准确了解某一人群（以至个体）各种营养指标的水平，用来判定其当前营养状况，这称为营养调查（nutritional survey）；二是要搜集分析对居民营养状况有制约作用的因素和条件，预测居民营养状况在可预见的将来可能发生的动态变化，并及时采取补充措施，引导这种变化向人们期望的方向发展，这称为营养监测（nutritional surveillance）。不论营养调查或营养监测最终目的是根据调查和监测资料纠正现存问题，并为其更好改善居民营养状况提供实际的和理论的根据。居民营养调查和检测可以确切掌握某一时间断面居民营养状况，也可把握其连续的动态变化。调查和检测相辅相成，既可反映已经推行的营养改善措施的效果，也是下一阶段营养工作的基础和出发点。营养工作概括为有规划、实施和评估三个环节组成的往复循环，简称为 plan-do-see，其中的评估（see）就是本环节所要讨论的居民营养状况的调查与监测。

▶ 一、营养调查概述

居民营养状况调查或简称营养调查。营养调查是运用不同手段准确了解某一人群各种营养素指标的水平，用以判断其当前的营养状况。20 世纪 50 年代初美国国防营养国际委员会（ICNND）提出第一个营养调查方案，并据此在美国进行过全民抽样调查。到目前为止，我国已经进行了四次全国营养调查，1959 年是第一次，从 1982 年后每 10 年进行一次。

我国 1959 年第一次全国营养调查完成了 27 个省（市/自治区）中 50 万人的膳

食调查,9万人的体格检查,2万人的生化检查,还进行了大量各类食物的主要营养成分的分析和实验研究。通过调查掌握了全国人民的基本营养状况,为当时政府的粮食定量分配政策提供了依据,为粮食加工等提出了科学数据。

1982年又进行了第二次全国营养调查,它由三部分组成:膳食调查、体格检查和生化检查。调查人数分别为24万、5万、1.7万。与1959年的调查相比,我国人民的营养水平有了很大的提高,但人们平均营养素摄入水平离我国营养素推荐摄入量还有一定差距。

1992年进行了第三次全国营养调查,与上次全国调查相差10年,鉴于10年来有关学科在概念和技术方面的飞速发展,需尽可能采用新方法,并将社会经济因素引入本次调查中。这次调查取得了巨大的成功,得到我国人民的基本营养状况的数据,为我国的卫生和农业政策提供了重要依据,也为食品及相关产品的开发研制提供了可靠的信息。

2002年进行了第四次全国营养调查。因为我国曾进行过三次全国营养调查、三次全国高血压流行病学调查(1959年、1971年、1991年)及糖尿病抽样调查,以往的调查都是各专业机构单独进行的,由于各项调查的目的、时间及方法均不相同,不仅信息无法共享,也造成了资源的极大浪费。2002年距第三次全国营养调查恰好10年,距1991年第三次全国高血压调查11年,距1996年全国糖尿病抽样调查也将6年,我国迄今尚未进行过有代表性的肥胖流行病学调查。综合分析,肥胖、高血压、糖尿病及营养调查在调查内容、抽样原则、组织形式及具体实施过程上基本是一致的。为此,依据我国国情建议将营养调查、肥胖、高血压及糖尿病作为一项国家级综合调查项目,即"中国居民营养与健康状况调查",在2002年进行首次调查并坚持今后每5年进行一次,以建立我国人群营养与健康状况的监测体系,定期提供能综合反映我国居民营养与健康状况的白皮书,更清楚地了解膳食营养与慢性疾病的关系,为国家发展计划及卫生政策的制定、为疾病预防与控制提供科学依据,同时实现资源及信息共享与国际交流接轨。本次调查所发表的结果见附录D。

二、营养调查的目的和内容

营养调查的目的在于摸清居民的营养状况,如:

(1) 了解居民膳食和营养素的摄入情况,与营养素参考摄入量进行比较;

(2) 了解与营养状况有密切关系的居民体质与健康状态,发现营养不平衡的

人群；

（3）单项或专项的调查以做专题或综合研究，如地方病、营养相关疾病与营养的关系，研究某些生理常数、营养水平判定指标，复核营养参考摄入量等；

（4）得到数据以便为国家及地方制定政策提供依据，如营养、美食——小康的标准等。

营养调查包括膳食调查、生化检验、临床检查及体格检查等。

三、营养调查的组织

营养调查的组织，按比例分层抽样：①地域、地质；②职业；③性别；④年龄；⑤经济条件；⑥就餐方式；⑦民族、宗教等。

营养调查的设计，在正式开展营养调查工作之前，必须根据营养调查的目的及意义进行营养调查设计，这是项非常重要的工作。应本着合理、科学、严密的原则设计营养调查的方案、实施步骤以保证调查工作顺利进行，并获得可靠的结果。具体内容包括以下几个方面。

（一）调查对象

由于营养调查目的的不同，调查对象是有选择的，一般有以下三种类型。

（1）一定区域范围内居民的抽样调查，如全国性营养调查属于这一类型，除此以外也可对全省、全市、全县等一定地区范围内居民的营养状况进行调查。这是被调查的区域在拟定经济建设规划、安排食物生产供应、了解居民生活水平和研究居民健康水平等方面所必需的资料依据。

（2）指定对象的营养调查，这是指对某些较小范围内的人员、家庭或集体进行营养状况调查。如长期在集体食堂就餐的人员或集体。

（3）特定人群的抽样调查，指对按一定条件划分的人群进行调查。如儿童、运动员、高温作业人员、军人等的营养调查。其特点是调查对象只限于既定条件范围内的人员，其他附带条件如调查儿童时儿童的年龄，调查中学生时中学生的性别，以及各种调查人群的个人生活水平，所在地区气象因素等，都必须具有代表性，与被调查人群总体的特点及条件相一致。

（二）调查的标本量

由于调查对象所覆盖的总体数量相当大，逐一进行调查是不可能的，必须采取

总体抽样调查。抽样的样本的数量不可凭主观来确定，而是要运用统计学方法计算确定样本数量。

（三）调查年份、季节、日期

营养调查的年份应根据工作需要和条件可能而定。我国一直实行以五年为一期的经济计划，因此全国性的和各省的营养调查，则以五年举行一次为宜；县以下较小地区和特定人群的营养调查频度可再适当增大。目前我国居民膳食结构和营养状况很大程度上还受季节影响，因此调查四季才能代表全年，如受到财力、人力等实际问题的限制，则要根据具体情况至少要在四季中选取两季各进行一次调查。每次调查应持续一周，以减少膳食内容逐日变动的影响，至少也要连续调查 4 天，可以包括星期日，但应避开节假日及偶然出现的喜庆日。

▶ 第二节　膳食调查与评价

膳食调查的目的是了解一定时间内调查对象通过膳食所摄取的热能和各种营养素的数量及质量，借此来评定正常营养需要能得到满足的程度。膳食调查是营养调查工作中一个基本组成部分，它本身又是相对独立的内容。单独膳食调查结果就可以成为对所调查的单位或人群改善营养和进行咨询、指导的主要工作依据。其调查对象则根据研究目的选择具有代表性的人群或个体。调查时间一般为 3～7 天。根据调查方法的不同，可选择 3 天、5 天或 7 天。应当包括春、夏、秋、冬四季，至少应在夏、秋或冬、春各进行一次。膳食调查的方法有：①称量法；②查账法；③问询法；④化学分析法四种。依调查目的和工作条件而选择单一或混合方法。如我国常用于家庭膳食的调查为②与③的混合法。国外所谓总膳食研究(total diet study)，实质是②与④的混合法。

一、膳食调查的方法

(一) 称量法

称量法也称称重法,即对所调查对象所消耗的食物进行称量。该法的优点是能较准确,但其缺点是比较麻烦且工作量大。较粗略的方法可以采用食堂的总食物量和进餐人数来计算。

称量法是将被调查单位或个人每日每餐所消耗的食物的量,烹调后的熟重和吃剩的熟重都进行称重记录,并统计每餐人数,然后根据生熟比计算这一餐平均每人所吃生食的重量,将一天各餐的结果加起来便可以得出每人一天的进食量。此法调查的时间不宜过长,一般为 3～6 天。

调查前就了解用餐的时间和开始烹调的时间,询问炊事员生熟折合的比例。调查时首先要清楚当日的食谱;然后将每餐所吃的主、副食名称和生熟重量记录下来。将调查期间所吃同类食物相加,分别除以调查天数和就餐人数即得平均每人每天各种食物的进食量。将平均每人每天各种食物的进食量填入"每人每日营养素摄取量计算表",按食物成分表计算出每人每日营养素的摄取量。

(二) 查账法

查账法,即对食堂总体的采购和消耗、就餐人次进行调查,不用具体进行称量。该法的优点是简便迅速,但不够准确。

本法适用于有详细账目的集体单位的膳食调查。具体方法是在一定的时期内,如 1 周、10 天或半个月,根据被调查单位的每日购买的发票和账目、就餐人数的记录,获得各种食物总消耗和用餐的人日数,据此和食物成分表计算出每人平均的食物消耗量及各种营养素的摄取量。因此,用查账法进行膳食调查的结果的可靠性取决于被调查单位的账目和每餐就餐人数统计的准确性。调查期间应注意食物分类要清楚,如肉类应分为畜类、禽类、鱼和其他海产品,蔬菜应分为叶菜类、茄果类、根茎类等;然后再进行亚系分类,可分为猪、牛、羊肉等。食物名称记录要准确,如猪里脊、鸡胸脯等。调查者应到现场观察,看看有无废弃食物的情况,如有应加以纠正,或从食物总消耗量中扣除。

(1) 食物消耗量:可以设计记账法膳食调查表,表的内容包括各种食物名称、调查前结存量、调查期间购入量、调查结束时剩余量等,即可计算出食物的总消

耗量。

（2）就餐人日数的统计：计算营养素摄入量时需要计算平均每人每日所吃食物的量，即计算以"人日"为单位。因此，调查时应登记每日吃饭的准确人数，调查结束时将每餐人数加起来，如果各餐人数相同，则一餐的总和就是人日数；如果三餐有一餐或两餐的人数较少，且三餐的食物量也不同时，大多数情况下可由主食的消耗量来估计，折算人日数。例如，某单位在调查期间早餐就餐的总人数为300，中餐为265，晚餐为240。早餐用粮为25kg，中餐用粮30kg，晚餐用粮20kg，则该单位总人日数为270。计算方法如下：

$$300\times\frac{25}{25+30+20}+265\times\frac{30}{25+30+20}+240\times\frac{20}{25+30+20}=270(\text{人日})$$

（3）平均每人每日食物的消耗量：平均每人每日食物的消耗量为每种食物的消耗量除以总人日数。例如，调查期间大米的总消耗量为90kg，总人日数为300，则平均每人每日大米的消耗量为0.3kg，即300g。

（4）每人每日膳食中营养素摄入量的计算：按照食物分类和平均每人每日各种食物的消耗量，通过查食物成分表或应用相应的计算机软件，计算出各种营养素的摄入量。

（三）问询法

问询法也称24小时回顾法，即根据被调查者回顾前一天所食，大体掌握其数量。该法的缺点也是不准确。

问询法包括24小时膳食回顾法、电话调查食物频率问卷调查和膳食史法。通过询问膳食的主要组成，每日进餐的次数、时间、食物种类和数量，来计算每人每日食物消耗量。询问调查的日期一般为3～5天或一周，询问观察期间可以间隔1～2天，且一定要连续进行。调查记录表内所列各项内容必须认真填写。如发现询问观察不完全或者有遗漏，或对熟食的估计量不准确，应再询问、观察，并加以纠正。将调查期间所吃的同类食物相加，除以调查天数，即得出平均每日各类食物的进食量，然后再查找《食物成分表》计算出每人每日营养素的摄入量。

（四）化学分析法

此法较准确。对食品从生到熟，加工过程中的消耗进行化学分析。本法耗时、耗力、投入量大，一般不采用。

在进行调查时，几种方法可以交叉应用，复合用之。

对于许多种疾病，研究者主要关注食物中一些具有生物活性的成分，如类胡萝

卜素、类黄酮、植物源雌激素等。我们需要关于食物中这些活性成分含量的数据，但常常这些在食物成分表中找不到，需要进行化学分析法测定。因此对食物中这些活性成分的测定是十分有价值的。

化学分析法的主要目的常常不仅是收集食物消耗量，而且要在实验室中测定调查对象一日内全部食物的营养成分，以准确地获得各种营养素的摄入量。样品的收集方法有两种，最准确的是双份饭菜法，即制作两份完全相同的饭菜，一份供食用；另一份作为分析样品。要求收集样品在数量和质量上一定与实际食用的食物一致。此法对测试对象要求较高，要密切配合，即烹调人员必须记住每餐额外加大一倍的烹调饭菜数量。受试者吃多少，同样的食物量应放进预先准备好的实验饭盒中。在现场操作时，常常缺乏适宜的冷藏工具。为了解决这些困难，也可采用收集相同成分的方法，收集整个研究期间消耗的各种未加工的食物或从当地市场上购买相同食物作为样品。这种方法的优点在于容易收集样品。其缺点是在质量和数量上，收集的样品与食用的不完全一致；分析结果仅能得出未烹调食物的营养素含量。

化学分析法由于代价高，仅适于较小规模的调查。如营养代谢实验，了解某种或几种营养素的体内吸收及代谢状况等。优点是能够最可靠地得出食物中各种营养素的实际摄入量。缺点是操作复杂，除非特殊需要精确测定一般不做，目前已很少单独使用，常与其他收集食物消耗量的方法（如称重法）结合使用。

二、膳食调查结果评定

膳食调查结束后，根据已取得的平均每人各种食物的摄入量和食物成分表计算以下各项。

（1）每人每日营养素平均摄入量。

（2）各种营养素日平均摄入量占适宜摄入量（AI）的百分比。

（3）三餐能量分配百分比。

（4）三大能量营养素摄入百分比。

（5）动物蛋白质占总蛋白质的百分比。

（6）钙/磷比。

（7）胆固醇摄入量。

（8）不同种类的食物摄入量。

然后，结合临床营养检查和营养生化检查结果，对被调查人员进行综合评价。

三、用计算机计算营养成分

在对个体或团体进行营养调查和评价时，所得的原始数据是大量的，以各种原始数据计算出每人每日或每餐各种食物的摄入量，然后逐一查阅《食物成分表》，分别计算各种必需氨基酸、脂肪酸、胆固醇，或某些微量元素的摄入量。如用手工或计算器完成这些计算既费时间，又易出差错。如借助计算机就可在较短时间内迅速而正确地完成。用计算机或营养软件进行营养调查的计算现在已经较普遍了，有固定程序的，也有可修改程序的。

第三节 实验室检查与评价

人体营养水平鉴定指的是借助生化、生理实验手段，发现人体临床营养不足症、营养储备水平低下或过营养状况，以便较早掌握营养失调征兆和变化动态，及时采取必要的预防措施。

（1）蛋白质：血清总蛋白、血清白蛋白、球蛋白及白球比，还可用氨基酸总量、必需氨基酸、血液比重等。

（2）血脂：总脂、甘油三酯、胆固醇、α-脂蛋白或β-脂蛋白、游离脂肪酸、酮体等。

（3）钙、磷、维生素D：血清钙、血清磷、钙磷乘积、1.25-(OH)$2D_3$、25-OHD_3 等。

（4）铁：血红蛋白、血清铁蛋白、红细胞压积、尿卟啉等。

（5）锌：发锌含量、血浆中的锌、磷酸酶活性。

（6）维生素A：血清中的视黄醇。

（7）维生素 B_1、维生素 B_2、尼克酸、维生素C：24小时尿液测量值、负荷实验、

血中红细胞或酶的活性；

同时可以监测血糖和尿糖，具体指标及参考值见表7-1。

表7-1 人体营养生化水平的检测指标及正常参考值

营养素	检 测 指 标	正常参考值
蛋白质	1. 血清总蛋白	60～80g/l
	2. 血清白蛋白(A)	30～50g/l
	3. 血清球蛋白(G)	20～30g/l
	4. 白/球(A/G)	1.5～2.5∶1
	5. 空腹血中氨基酸总量/必需氨基酸	＞2
	6. 血液比重	＞1.015
	7. 尿羟脯氨基酸系数	＞2.0～2.5mmol/l(尿肌酐系数)
	8. 游离氨基酸	40～60mg/l(血浆)；65～90mg/l(红细胞)
	9. 每日必然损失氮(ONL)	男 58mg/kg；女 55mg/kg
血脂	1. 总脂	4.5～7.0g/l
	2. 三酯甘油(甘油三酯)	0.2～1.1g/l
	3. α-脂蛋白	30%～40%
	4. β-脂蛋白	60%～70%
	5. 胆固醇(其中胆固醇酯)	1.1～2.0g/l(70%～75%)
	6. 游离脂肪酸	0.2～0.6mmol/l
	7. 血酮	＜20mg/l
钙、磷 维生素D	1. 血清钙(其中游离钙)	90～110mg/l(45～55mg/l)
	2. 血清无机磷	儿童 40～60mg/l；成人 30～50mg/l
	3. 血清 CaxP	＞30～40
	4. 血清碱性磷酸酶	儿童 5～15 布氏单位；成人 1.5～4.0 布氏单位
	5. 血浆 25-OH-D_3	36～150mmol/l
	1.25-OH-D_3	62～156mmol/l
锌	1. 发锌	125～250μg/ml(各地暂用；临界缺乏＜110μg/ml；绝对缺乏＜70μg/ml)
	2. 血浆锌	800～1100μg/ml
	3. 红细胞锌	12～14mg/l
	4. 血清碱性磷酸酶活性	儿童 5～15 布氏单位；成人 1.5～4.0 布氏单位
铁	1. 全血血红蛋白浓度(g/l)	成人男＞130；成人女、儿童＞120；6岁以下及孕妇＞110
	2. 血清运铁蛋白饱和度	成人＞16%；儿童＞7%～10%
	3. 血清铁蛋白	＞10～12mg/l
	4. 血液红细胞比容(HCT 或 PCV)	男 40%～50%；女 37%～48%
	5. 红细胞游离原卟啉	＜70mg/LRBC
	6. 血清铁	500～1840μg/l

续表

营养素	检 测 指 标	正常参考值
铁	7. 平均红细胞体积(MCV) 8. 平均红细胞血红蛋白量(MCH) 9. 平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)	80～90μm^3 26～32μg 0.32～0.36
维生素 A	血清视黄醇 血清胡萝卜素	儿童＞300μg/l;成人＞400μg/l ＞800μg
其他维生素检测略		

第四节　临床检查与评价

一、营养缺乏

营养缺乏病(deficiency diseases)是由于机体内长期缺乏某一种或数种营养素引起的一系列临床症状。可能是一个或多个因素造成膳食摄入不足或身体对营养素利用能力降低的结果。原因大致可分为:营养素摄入不足;消化道对某些营养素吸收障碍;机体代谢障碍;机体需要量增加。常见的营养缺乏病有能量-蛋白质营养不良、维生素 A 缺乏病、佝偻病、脚气病、癞皮病、坏血病、贫血、碘缺乏病(常导致地方性甲状腺肿和克汀病)等。

1. 营养缺乏病的病因分类

(1) 原发性营养缺乏病。原发性营养缺乏病的病因是指单纯摄入不足,可以是综合性多种营养素摄入不足,也可以是某种营养素摄入不足。通常分为两类:一类是严重的营养缺乏病,它对机体组织的功能有严重的损害,如心脏功能、视觉、组

织的生长；另一类为轻微的营养失调，其特征是表现得烦躁，和/或使人的外貌发生变化，如皮肤损伤，关节失去反应，或是形成杂色斑纹的牙齿。

（2）继发性营养缺乏病。它是指由于其他疾病而引起的营养素摄入不足，包括消化、吸收利用等因素的障碍。本来机体可以摄取足够的营养物质，但由于受到某种干扰，影响了对营养物质的吸收而造成营养失调。

2. 营养缺乏病的诊断

（1）膳食史。详细了解病人患病前后的饮食习惯及每天的营养素摄入量，以判断各类营养素是否缺乏。调查食物品种和数量，计算出食物消耗量。并根据膳食推荐摄入量（RNIs）来评定每人每天的各种营养素的实际摄入水平。结合临床症状进行诊断。

（2）体检。人体测量指标包括体重、身高、头围、腰围、皮褶厚度、血压等。

（3）通过营养缺乏症的临床表现可以较准确地判别各种特定营养素缺乏引起的临床特异表现，机体主要受影响的部位有以下几个。

① 头发。蛋白质-能量营养不良可使头发改变颜色，干、脆、变细、发根易断裂。

② 眼。维生素 A 缺乏时眼球结膜干燥，进一步角膜软化，可出现溃疡、穿孔，最后导致失明。

③ 口腔。口腔是对营养素缺乏最敏感的部位，但其表现是非特异性的。如缺铁性贫血和巨幼红细胞性贫血在口唇和口腔黏膜都出现苍白。维生素 C 缺乏可使牙龈充血肿胀、易流血。核黄素缺乏时可出现口角炎，舌的颜色为紫红色。

④ 颈部。碘缺乏时可出现颈前甲状腺肿。

3. 常见体征与营养缺乏病的关系

常见体征与营养缺乏病的关系可详见表 7-2。

表 7-2　营养缺乏病及体征、补救措施

营养缺乏病	症状及体征	可采取的营养措施
蛋白质-能量营养不良症	①水肿型：主要表现为淡漠、嗜睡、厌食、动作缓慢、全身浮肿、肌肉松弛，满月脸，眼睑肿胀，身体低垂部水肿皮肤明亮。②消瘦型：儿童矮小、消瘦，严重者“皮包骨”，皮下脂肪消失，皮肤干燥松弛，多皱纹，失去弹性和光泽；成人突出表现为消瘦无力，常并发干眼症、腹泻、呕吐、脱水等。③混合型：轻症者仅表现为儿童生长发育障碍，成人体重减轻；重者面部和四肢皮下脂肪减少，骨骼肌显著消耗，皮肤干燥、松弛，毛发纤细、易折	①母乳喂养婴儿；②补充热能和蛋白质，同时补充无机盐和维生素；③儿童断奶食品应选择含优质蛋白质的牛奶、鸡蛋、鱼、畜禽瘦肉等；蛋白质2g/千克体重

续表

营养缺乏病	症状及体征	可采取的营养措施
维生素 A 缺乏病	营养不良，四肢两侧有毛囊角化性丘疹，同时合并暗适应障碍或夜盲，结膜干燥，角膜软化，血浆维生素 A 水平测定值低等	①选择畜禽肝脏补充维生素 A；②选择苋菜、胡萝卜等深色蔬菜补充 β-胡萝卜素；③用鱼肝油补充维生素 A
维生素 D 缺乏病	①佝偻病：初期有神经精神症状如食欲缺乏、易激动、脾气乖张、睡眠不安、多汗（头部更明显）。婴儿方颅、囟门闭合延迟；幼儿及青少年串珠肋；鸡胸；胸骨下缘出现赫氏沟；X 形或 O 形腿。②骨软化症：发生于成年人，骨痛、肌无力和骨压痛。步态特殊，出现“鸭步”；重度脊柱压迫性弯曲、身材变矮、骨盆变形等。③骨质疏松症：老年人因肝肾功能降低、胃肠吸收欠佳、户外活动减少，而造成骨质疏松症及引起骨折	①选择母乳或牛奶等含钙丰富的食物；②用鱼肝油补充维生素 D，幼儿可吃鸡肝；③多晒太阳，加强体育锻炼
维生素 C 缺乏病	①前期症状：体重减轻、四肢无力，衰弱、肌肉及关节疼痛等。②出血：起初局限于毛囊周围及牙龈等处，进一步发展可有皮下组织、肌肉、关节、腱鞘等处出血，甚至血肿或淤斑。③牙龈炎：牙龈可见出血、松肿，并有溃疡及继发性感染。慢性者牙龈萎缩、牙龈浮露，最后可能是牙齿松动、脱落。④骨质疏松：胶原蛋白合成障碍，以致骨有机质形成不良而导致骨质疏松	①多吃新鲜蔬菜、水果，绿色蔬菜、猕猴桃、刺梨、沙棘、柑橘类含维生素 C 多；②蔬菜烹调加工时间不宜过长，用急火快烹；③烹调加工中不加碱
维生素 B_1 缺乏病	维生素 B_1 缺乏症即脚气病。①成人维生素 B_1 缺乏病：下肢软弱无力，有沉重感。肌肉酸痛，尤以腓肠肌明显。厌食、体重下降、消化不良和便秘。有头痛、失眠、不安、易怒、健忘等神经精神系统的症状。②婴儿维生素 B_1 缺乏病：多发生于出生数月的婴儿。病情急，发病突然。误诊时可死亡。患儿初期有食欲不振、呕吐、兴奋、腹痛、便秘、水肿、心跳快、呼吸急促及困难	①选择酵母、干果、全谷、豆类、动物内脏、瘦肉等含 B_1 多的食物；②少用精米、精面，少食生鱼，少饮酒；③食物加工中不加碱、硫黄

续表

营养缺乏病	症状及体征	可采取的营养措施
维生素 B_2 缺乏病	维生素 B_2 缺乏的症状以口腔和阴囊病变为常见，即“口腔生殖系综合征”。①阴囊症状：红斑；丘疹；湿疹型。②口腔症状：口角炎；舌炎；唇炎。③眼睛症状：球结膜充血，角膜周围血管形成并侵入角膜。怕光，流泪，有烧灼感，视物模糊，容易疲劳。④脂溢性皮炎：鼻唇沟、下颌、两眉间、眼外眦及耳后，可见到脂性分泌物，于暗红色基底上堆积黄色小痂。⑤神经症状：在四肢表现有周围神经症状，如感觉过敏、发冷、疼痛及对触觉、温度、振动与位置不敏感	①选择动物内脏、蛋黄、乳类等含维生素 B_2 多的食物；②注意其他 B 族维生素的补充
烟酸缺乏病	烟酸和烟酰胺缺乏产生糙皮病（也称癞皮病）。前期症状，如疲劳乏力、工作能力减退、记忆力差和失眠等。严重者出现皮肤、胃肠道和神经系统的典型变化，即所谓的三 D 症状：皮肤（Dermatitis）、腹泻（Diarrhea）和痴呆（Dementia）	①选择蛋、鱼、肉、牛奶等含尼克酸和色氨酸高的食物；②减少玉米、高粱和肉皮等食物在膳食中的比例
叶酸缺乏病	①巨幼红细胞贫血：当叶酸缺乏时，骨髓中幼红细胞分裂增殖速度减慢，停留在巨幼红细胞阶段而成熟受阻，细胞体积增大，核内染色质疏松，骨髓中大的、不成熟的红细胞增多。叶酸缺乏同时引起血红蛋白合成减少。②对孕妇胎儿的影响：A. 孕妇先兆子痫、胎盘剥离的发生率增高，胎盘发育不良导致自发性流产。叶酸缺乏，尤其是患有巨幼红细胞贫血的孕妇，易出现胎儿宫内发育迟缓、早产及新生儿低出生体重。B. 孕早期叶酸缺乏可引起胎儿神经管畸形主要包括脊柱裂和无脑等中枢神经系统发育异常	①多吃深绿色蔬菜；②围孕期妇女计划怀孕前一个月开始补充叶酸，剂量 600μgDEF/d
铁缺乏病	①缺铁性贫血：血红蛋白或红细胞压积低于正常值；②体力下降，疲倦，头晕目眩，儿童和妇女发病较多	①选择畜禽肝脏，血液和黑木耳等含铁高的食物；②同时补充维生素 C 或含维生素高的蔬菜、水果
钙缺乏病	佝偻病：方颅、鸡胸、肋骨串珠、X 形腿、O 形腿、脊柱弯曲、腹扩大；后头秃发、睡眠不安、好哭闹，主要为 3 岁以内的婴幼儿	①选择母乳或牛奶等含钙丰富的食物；②用鱼肝油补充维生素 D，幼儿可吃鸡肝；③多晒太阳，加强体育锻炼

续表

营养缺乏病	症状及体征	可采取的营养措施
碘缺乏病	地方性甲状腺肿和克汀病，前者主要见于成人；后者主要见于儿童。地方性甲状腺肿可见甲状腺增生肥大，巨大肿块压迫气管可有呼吸困难。克汀病有智力低下和精神发育不全。实验室检查尿碘偏低，甲状腺吸碘率明显增高，血浆中促甲状腺素可有不同程度升高	①选择海带、紫菜等含碘多的食物；②食用含碘盐；③孕妇、青春期女青年注意补碘
锌缺乏病	伊朗乡村病：生长期儿童缺乏锌主要的影响是生长迟缓、食欲不振、皮肤创伤不易愈合。性成熟延迟，第二性征发育障碍、性功能减退、精子产生过少等	①选择家畜肉类、内脏、动物性海产品等含锌多的食物；②谷类发酵后可增加锌的吸收

二、营养过度

营养过度性疾病一般是由于摄取过多食物或某种营养素、机体对营养的需要减少或发生某种代谢失调等原因引起，因而有时也称为代谢病。常见的营养过度性疾病主要有：①肥胖症。②糖尿病。③高血脂症与动脉粥样硬化。其发病虽有遗传、体质、神经及精神等多种因素，但脂质营养失调，脂肪在膳食中产生能量的比例过高，特别是动物脂肪、饱和脂肪酸摄入过多，也是一个重要的致病原因。胆固醇、脂肪、纯糖摄入过多，活动量少，对肥胖发生也有重要影响。④个别营养素过多或不平衡引起的营养过度性疾病。个别必需氨基酸过多，导致氨基酸不平衡(如食物中滥加强化或直接服用)，可以引起氨基酸过量发生中毒，蛋白质利用率下降，阻碍生长发育；某些营养素滥加强化或直接服用过多可引起铁、锌、铜等的中毒；摄入过多的肝类食物(如鱼肝、野生动物肝)和给儿童服用过多的维生素A、D制剂，也可发生这两种维生素的中毒。维生素A、D还有明显的致畸性，摄入量一般不要超过DRIs给定的UL值。

其中肥胖、高血脂症、糖尿病及其引起的继发性疾病对人体健康的威胁很严重。

预防营养过度的主要措施是加强普及营养知识、宣传平衡合理营养的重要意义，建立良好的饮食习惯、避免摄入过多的营养素，保持营养素摄入和消耗的平衡状态，特别要加强对中老年人和儿童等特殊人群的针对性的营养宣传教育。

▶ 第五节　体格测量

人体测量：测定人体身高、体重及其他长径（如坐高、股骨长）和周径（如胸围、腰围、臀围、腿围）等，取得测量资料并用这些资料以及由此计算出来的指数和比值（如腰臀比）以评价人体发育状况。具体项目及指标见表 7-3。

表 7-3　体格检查项目

年龄/岁	常 用 指 标	深入调查指标
＜1	体重、身高	背高（背卧位所测“坐高”）、头围、胸围、骨盆径、皮褶厚
1～4	体重、身高、皮褶厚度（三头肌）、上臂围	坐高（3 岁以下为背高）、头围、胸围、骨盆径、皮褶厚（肩胛骨下、三头肌腹部）、小腿围、手腕 x 线（前后方向）
5～20	体重、身高、皮褶厚度（三头肌）	坐高、骨盆径、二肩峰距、皮褶厚、上臂围、小腿围、手腕 x 线
20 以上	体重、身高、皮褶厚度（三头肌）、上臂围、小腿围	

根据人体测量资料对营养状况的判定：身体形态的人体测量资料可以较好地反映营养状况，但不同年龄组选用指标不同。体重与身高是人体测量资料中最基础的数据，在反映人体营养状况上比较确切。

（1）身高与体重常用不同区域范围内同一人群的均值作为评价参考值。国外则多用哈佛参考值。这些参考值如果是来自调查范围内全体对象，称为现状参考值。如经筛选，只取在最适宜条件下的对象，则称为理想参考值，后者权威性大。

（2）按一定公式计算的参考值。国外多用 Broca 公式，国内适用 Broca 改良公式和平田公式。Broca 公式：参考体重（kg）＝身高（cm）－100；Broca 改良公式：参考体重（kg）＝身高（cm）－105；平田公式：参考体重（kg）＝[身高（cm）－100]×0.9。

（3）各种指数。这种指数很多，都是利用人体测量基础数据按一定公式计算

的,其评价标准因地区、民族、性别、年龄等而不同,这里仅举三例。

① kaup 指数=[体重(kg)/身高^2(cm)]×104。此指数＜10 为消耗症,10～13 为营养不良,13～15 为瘦弱,15～19 为正常,19～22 为良好;22 以上为过肥。也有人主张,婴儿＜15 为瘦弱,＞18 有肥胖倾向。

② Rothrer 指数=[体重(kg)/身高^3(cm)]×107,这是表示身体充实的指标。＜92、92～109、109～140、140～156、＞156 分别表示甚瘦、瘦、中等、较肥、很肥。

③ 身体质量指数(BMI),以体重(kg)/身高^2(cm)公式表示。成年男、女肥胖、正常、消瘦分别为＞25、20～25、＜20 和＞24、19～24、＜19。

(4) 对儿童,WHO 主张用以下 ABCD 四指标。

① 身高比体重,主要反映当前急性营养状况;

② 年龄比身高,反映以往的慢性营养状况;

③ 年龄比体重,方便,但不能区分近期和远期影响;

④ 新生儿体重,可以反映母体营养状况以及社会营养和经济状况。一旦反映出来,情况就比较严重。足月新生儿＞3000g 为正常,影响程度由轻到重可区分为 2999～2500g、2499～2000g、＜2000g。

对人体进行测量后得到的身高、体重、坐高(婴幼儿)、围(胸、头、上臂、小腿)、皮褶厚度进行分析。目前,用得较多的测量资料仍是身高、体重。在个体调查中要注意群体数据。

▶ 第六节　营养状况综合评价

营养调查资料可以为以下方面提供综合评价的依据。

(1) 食物情况:种类、来源、就餐方式、主要饮食习惯、加工情况。

(2) 营养状况:有无营养缺乏,何种缺乏;有无营养过剩,过剩的程度及可能的

原因，得出其发生发展的趋势，建议采取相应的措施。

(3) 第二代的发育趋势、指标变化、存在问题。(我国平均身高每 10 年增高 2cm)

(4) 有无特殊的营养问题，引起重视。

(5) 对过去存在的问题的解决情况，改进后产生的效果，问题的现在情况，找出原因以便于进一步采取措施。

膳食调查、生化检验、体格检查三者之间的内在联系与营养缺乏病的发生、发展过程有密切关系。应根据上述各部分营养调查结果，互相参照、综合分析，对人群的营养状况进行较全面的分析评价。在综合评价时，往往出现以下几种情况。

(1) 膳食调查中某些营养素供给不足实验检查也缺乏，可是缺乏病症状检查未能证实。在这种情况下，可以评定为某种营养素供给不足。因为时间不久，还未出现临床症状，如立即改善膳食调配，可以起到早期预防的效果。

(2) 膳食调查中某种营养素供给不足，实验室检查及缺乏症状检查均无所见。这种情况，依然应评定为某种营养素供给不足，但这可能是最近发生的现象。找出原因，及时纠正，则可早期预防。

(3) 膳食调查结果中某种营养素供给充裕，但实验室检查和缺乏症状检查均说明某种营养素缺乏，其原因可能是：①营养缺乏已久，但在调查时改善了；②食物烹调方法不当或食物在储藏过程中使营养素损失。

(4) 膳食调查结果某种营养素充裕，实验室检查说明缺乏，但无缺乏症状。这种情况不能评定为膳食中某种营养素供给不足，可能是烹调方法不合理的结果，也可能为最近作业情况改变，机体对某种营养素需要量增加(或消耗量增加)，如出汗较多、夜间作业时间过长等。针对具体原因，增加某种营养素的供应，即可预防缺乏症的发生。

(5) 膳食调查中某种营养素供给充裕，实验室检查不缺乏，但有缺乏症症状。该情况不能评定为某种营养素供给不足，很可能是某种营养素缺乏的恢复期，因某些症状的消失需要一段时间。

第八章

营养监测

营养监测(Nutrition Surveillance)是指长期动态监测人群的营养状况,同时收集影响人群营养状况的有关社会经济方面的资料,探讨从政策上、社会措施上改善营养状况的途径的活动。世界卫生组织(WHO)、联合国粮农组织(FAO)和联合国儿童基金会(UNICEF)专家联席会议认为,社会营养监测的含义是:营养监测就是对社会人群进行连续的、系统的动态观察,分析掌握制约居民营养状况的因素、条件,以便作出改善居民营养的决定而进行的工作。充足的食物是人类获得合理营养的物质保证,在营养监测中大多同时收集与食物生产、食物消费、食物分配有关的信息,因此营养监测又称食物营养监测(Food and Nutrition Surveillance, FNS)。

▶ 第一节 营养监测概述

随着营养科学的发展及一些国家采取的营养政策不断取得成就,越来越多的营养学家和制定国家政策的人认识到,营养学的社会实践不能仅停留在说明人群营养现状上,必须分析社会人群营养制约因素和人群出现的营养问题的条件,包括环境条件和社会经济条件,并制定改善营养的政策,连续进行观察,即进行社会营养监测工作。

营养监测与营养调查既有联系又有区别,都是公共营养的主要工作内容和方法。前者主要是用自然科学手段调查研究以个体为基础的人群膳食摄取情况和人体营养水平,因而可以说是微观的人群营养状况的了解分析;后者则是侧重于从环境条件与社会经济条件方面,调查研究人群的营养状况,是宏观的营养信息分析和社会性营养措施的制定与推行工作。由此可见,营养监测与营养调查的角度、侧重点和方法都有所不同。但是二者常常互相配合,交叉渗透,可以相得益彰,获取最大的社会效益。

一、营养监测的特点

(1) 以人群特别是以需要重点保护的人群为对象,向分析社会因素和探讨能采取的社会性措施扩展视野。

(2) 研究营养政策或实施营养干预是营养监测的主要任务,表现在将营养状况信息向营养政策上的反馈,在分析营养状况与影响因素之后,直接研究、制定、修订和执行营养政策或实施营养干预。

(3) 营养监测通常以一个国家或一个地区的全局作为研究对象,以有限的或较少的投入来掌握人群常年的营养状况,因而它在工作方式上向微观方面深入的可能性服从于完成宏观分析的必要性。

(4) 营养监测的不仅仅是营养或食品的指标,同时包括经济指标,农产品、商业、医疗卫生状况指标等。

(5) 一般尽可能应用现有的资料进行分析,这样可以直观的发现和解决问题。

二、食物营养监测系统的主要功能

食物营养监测系统的特征视其功能而定。传统的功能包括:国家及地区规划、监控和评价食品与营养规划以及及时警示食品短缺。近年来,又将问题的确定、论证以及食品与营养结构调整政策的效果监测等纳入到 FNS 的功能中。功能概括如下。

(一) 制定国家及部门的规划和政策

国家规划需要经常调整来适应中央政府政策的改变,这个调整过程必须综合各地处理食品与营养问题的经验。因此,FNS 系统的作用是分析、整理、解释各种来源的数据,确保地方信息的系统输送。部门制定的规划和政策要与国家规划目标一致。因此,FNS 系统通过分析、解释收集的数据支持高层的决策。

(二) 项目监控与评价

营养监测方法可用于常规监测或作为常规管理的一部分,评价项目的执行情况。FNS 系统应当包括信息处理系统,用以收集和分析项目在人群中获得成功的效应指标。

（三）食物短缺的预警

预警系统是防止短缺危机的有力工具，可以防止由于干旱、虫害等因素引起的食物危机。告警系统经常性地分析各地的有关信息（如粮食预期产量、市场价格、储存情况等），并定期给出短缺危机的评估，这种信息必须与决策过程紧密相连，确保及时做出应对措施。

（四）确定问题与宣传动员

关心营养项目的人很多，包括社会有关团体、为贫穷或残疾人群服务的非政府组织、弱势群体等。这些组织或个人愿意支持致力于改善特定营养状况的项目。FNS系统可以为此提供社区营养问题的特性、强度、范围等方面的信息，唤起社会及有关人士对营养问题的认识和重视，从而有助于制订营养改善计划。同时，FNS的信息可以为支持者的正确决策提供佐证，用以说明项目是有效的，是可以实现的。

（五）监测结构调整政策的效应

结构调整政策可减少政府管理，降低开支，从而提高政府的财政收益，偿还国际债务。对于过去已经制定的相关食品与营养政策是否能对食物保障及贫困人口营养状况的改善起到效用，以便政府官员和行政管理人员作出前瞻性决策，来强化既往正确政策的效应，减少不利政策带来的影响。

三、营养监测的主要类型

营养监测在发达国家开展的比较普遍，通过营养监测，能够了解人群膳食营养状况的变化，及时发现营养问题。我们除了了解营养监测的主要特点和功能之外，还应了解其主要的类型如下。

（一）长期营养监测

对社会人群营养状况及其制约因素如自然条件、经济条件、文化科技条件等进行动态观察、分析和预测，用于制定社会营养发展的各项政策和规划。

（二）规划效果评价性监测

对已制定的政策和规划、措施进行评议和修改以使其完善；监测人群指标的变化。

(三)及时报警和干预监测

营养监测的目的在于发现、预防和减轻重点人群的短期恶化。通过这种方式可以及时发现、预防和减轻重点人群的短期营养恶化。例如,控制或缓解区域性、季节性或易发人群某种营养失调的出现等。

尽管我国系统开展社会营养监测工作的时间不长,但是也初步形成了几个比较大的营养监测系统,如中国食物与营养检测系统、儿童营养监测与改善系统。下面以中国食物与营养监测系统为例,简单介绍一下我国的营养监测系统试点工作。

我国在1998年建立了食物营养监测体系,是由中国预防医学科学院公共卫生信息中心、营养与食品卫生研究所以及国家统计局合作建立的。其目的是就食物保障及其对健康和营养的影响,不间断地向各有关政府部门决策者提供信息。在联合国行政协调委员会营养分析委员会的食物与营养监测合作规划及联合国儿童基金会的支持下,该体系进行了中国食物与营养监测系统的试点工作。工作分成两个阶段:第一个阶段(1988—1989年),包括干部培训、历史资料分析、信息使用者调查、制订计划。第二个阶段,包括数据的收集、分析、报告。在第一个阶段的基础上,1989年正式确定了营养监测方案,并在六省一市中进行了试点。抽取了约12 000户农户家庭作为调查对象。在正式调查中,除了原有的社会经济指标外,增加了6岁以下儿童的体格测量指标、婴儿的喂养、疾病及卫生状况等指标(具体指标将在下一节进行介绍),并对国家统计局使用的食物分类进行了修改和补充。家庭食物消费量、家庭收入和支出由住户逐日记账,并由调查员按规定项目进行汇总。

第二节 营养监测的主要指标和内容

营养监测时有规律或定期的收集数据,对其进行评价,以说明人群当前或将来的营养状况。例如,儿童体重是一个测量数据,将所测得的体重数据与体重或参考

体重比较，就可以说明其营养状况。在一个群体中，按年龄的体重数值低于某一水平（临界值）的儿童数，可作为评价营养状况的指标。

一、选择出的监测指标的特性

指标宜少不宜多，以便于监测工作的开展，并且尽可能选择无损伤性的监测指标。当然，选择什么样的数据作为指标，是有一定原则的，因此，选择指标应该考虑其灵敏性、特异性和可行性。

（一）灵敏性

灵敏性是指检测出真实阳性（如真正的营养不良者）的能力。选用的指标必须是很灵敏的，在明显症状出现之前就能测出不良变化，也就是说它能指出不正常的变化或倾向。由于正常人群往往也会有一部分人落在临界值以下，所以在评价时应根据临界值以下的人数的多少，如人数达到某一水平时可以认为该人群存在那个样问题，这种水平即被称作危险界值。临界值是人为确定，是可以根据当时的具体情况而改变的。

（二）特异性

特异性是指排除假阳性（如非营养不良者）的能力，也就是说指标要能检出真正有阳性者，而又能将非阳性的排除掉。如血红蛋白是缺铁性贫血的良好指标，但对其他疾病引起的贫血，血红蛋白就不是良好的指标。

（三）可行性

指标的可行性很重要。可行性是指所选定的监测指标可否为人群及地区所接受，可行性程度常常可反映出人们的参与程度、费用负担程度、器材设备与操作方法的复杂程度和结果统计分析处理的能力等。

二、监测指标及资料来源

监测指标包括监测地区社会经济、医疗保健与人群三方面的资料与指标。可从政府部门如统计局及其所属城市、农村居民抽样调查队，统计年鉴，轻工、商业等食品生产流通部门，公安户籍、卫生、教育等人口动态与保健部门等收集下列指标

所必需的资料。

（一）社会经济指标（资料来源为发展改革委员会、统计局资料、各地或各行业的年鉴）

本类社会经济指标可以揭示经济收入对营养的影响。

1. 恩格尔（Engel）指数

恩格尔指数指的是用于购买食品的支出占家庭总收入的比例，即

$$\text{Engel 指数}=\frac{\text{用于食品的开支}}{\text{家庭总收入}}\times 100\%$$（“家庭”指一个经济生活最小单元）

本指数是19世纪德国社会学派统计学家E. Engel氏提出来的，说明家庭收入越少，用于饮食的开支所占比例越大。但恩格尔指数受社会福利政策、价格政策、国家补贴、消费习惯等多种因素影响，所以不同国家、尤其是不同社会制度国家间不能简单互相对比，但在这些因素相同的一国之内，还是有参考价值的。FAO用Engel指数划分贫富的标准是：该比例大于60%为贫困，在50%～59%之间属温饱（或勉强度日），40%～49%之间属小康水平，30%～39%达到富裕，小于30%为很富裕。目前日本为20%～30%，美国为15%。

2. 收入弹性

收入弹性＝食物购买增长率（%）/收入增长（%），其意义与Engel指数相似，分子分母比值越小越富裕。经济落后地区为0.7～0.9，美国为0.1～0.4。

3. 人均收入增长率

其计算方式为：

$$\text{人均收入增长率}=\frac{\text{第二年人均收入}-\text{第一年人均收入}}{\text{第一年人均收入}}\times 100\%$$

（二）医疗保健指标

医疗保健指标的资料来源为医疗机构、妇幼保健站、学校、公安局、卫生局、统计局。

（1）新生儿死亡率（生后28天内死亡者）、早期新生儿死亡率（生后1周内死亡者）、围产期新生儿死亡率（包括妊娠28周后死胎与早期新生儿死亡之和）；

（2）婴儿母乳哺育率；

（3）新生儿体重；

（4）儿童发育状况；

（5）居民平均寿命及其农村与城市的差别；

（6）慢性病患病率的年度变化。

（三）属于人群营养的指标

除营养调查项下所列指标之外，还有以下属于人群营养的指标。

（1）食物平衡表。本表是评价限定地区内食物供应的简明工具，很好反映居民生活及膳食营养状况，对食品生产加工、进出口（境）、储运销，都有政策性参考价值。编制本表所需基本数据有：

① 食物供应量＝本国或本地生产量＋出库量＋境外进入量；

② 食用量＝供应量－非食用量；

③ 人均食用量＝食用量/总人口（年中）/365 日；

④ 人均摄取能量和各种营养素：由人均食用量按食物成分表算出。利用食物平衡表观察问题时一要注意统计数字来源及其可信性；二要搞清平均数后面掩盖的个别地区、人群、家庭的不平衡问题。

（2）人均动物性食品增长率或销售额。

（3）各类食品所占能量百分比与动物性食品所占能量百分比的消长。

（4）居民蛋白质、能量平均摄取水平。

（5）营养调查结果分析评价各项指标均有参考价值。

（四）饮食行为与生活方式的指标

饮食行为、生活方式影响人们对选择食物及营养素的摄取利用，因而与营养状况及许多慢性疾病的发生发展密切相关。

（五）用于特定目的所需的监测指标

1. 用于制定国家发展计划及政策的营养监测内容

营养监测系统和卫生信息系统是相互依存的。营养监测及相关资料对制定卫生政策和发展计划起到核心的作用，通过营养监测将营养健康状况的核心信息传递到其他部门，并引起其他部门的关注，使各部门联系起来密切合作。卫生部门制定规划和政策时，利用这些资料来确定问题，制定目标和进行干预。

根据调查与监测所得的信息，包括不同人群的营养状况及其变化和原因等，确定是否需要修改有关营养的规划和政策，同时为制定与营养有关的公共卫生政策、公共卫生营养规划、食品援助计划、食品强化、食品安全性和标签法规以及食品生产和流通等提供信息和资料。

2. 用于评价改善营养规划的营养监测内容

卫生与营养规划项目习惯上包括:公共卫生措施、卫生预防措施。营养干预项目有:补充喂养、营养康复、营养教育、强化食物等。这些规划很多是通过卫生系统实施的。为了评价这些干预项目对营养改善的效果,需要对实施过程和项目完成后的相关指标进行监测。通过访问和测定,查询规划过程的资料和记录、间断性小规模调查以获得资料,最终用以评价已经实施的干预项目的成效。

第三节 营养监测方案的制订和评价

研究营养政策或实施营养干预是营养监测的主要任务。制订一个食物营养监测方案,就是通常以一个国家或一个地区的全局作为研究对象,以有限的人力来分析掌握全局的常年动态,在分析营养状况与影响因素之后,直接研究、制定、修订和执行营养政策或实施营养干预。所以,营养监测在工作方式上向微观方面深入的可能性要服从于完成宏观分析的必要性。

一、营养监测方案制订的目的

收集、解释和传递有关营养信息,将营养监测结果在一定时期内应用于制定有利于人群的营养政策方面。因为,随着社会经济的发展,人们的食物消费行为将随之改变,其不但会对人们的健康产生影响,也会因食物需求的变化而影响农业生产,从而造成国民经济发展计划的相应改变。食物营养监测工作的目的就是在社会发展过程中了解和掌握食物消费的变化及群众的营养状况,分析其发展趋势,为决策者提供信息,以利于有的放矢地解决营养问题,预防疾病的发生,并在社会发展过程中促进食物生产、群众健康与环境的和谐平衡发展及优化提高等。

二、营养监测数据对比分析要点

对比分析法也称比较分析法，是把客观的事物加以比较，以达到认识事物的本质规律并作出正确评价的目的。对比分析法通常是把两个相互联系的指标数据进行比较，从数量上展示和说明研究对象的规模大小、水平的高低和速度的快慢，以及各种关系是否协调。在对比分析中，选择合适的对比标准时十分关键的步骤。

（一）对比分析形式

对比分析法根据分析的特殊需要有以下三种形式。

（1）绝对数比较。即利用绝对数进行对比，从而寻找差异的一种方法。

（2）相对数比较。即用增长的百分比或完成百分比指标来进行分析的一种方法。

（3）比重分析。即研究某一总体中，每一部分所占总体的比重，并找出关键的比重数据，以便掌握事物特点而深入进行研究，也可以通过总体构成的变化来研究事物发展的趋势。

（二）对比分析标准

对比分析标准可以有以下几种选择。

（1）时间标准。即选择不同时间的指标数值作为对比标准，最常用的是与上年同期比较，或者可以与前一时期比较。此外，还可以与历史最高水平的时期或历史上的关键时期进行比较。

（2）空间标准。即选择不同空间指标数据进行比较，如监测对象与某些条件相似的城市相比较，我国与发达国家相比较，或者城市水平与全国平均水平相比较。

（3）经验或理论标准。经验标准是通过对大量历史资料的归纳总结而得到的标准。如衡量生活质量的恩格尔指数、膳食参考摄入量数值、标准身高体重等。理论标准则是通过已知理论经过推理得到的依据，如利用 BMI 判断肥胖和超重等。

（4）计划标准。即与计划数、定额数、目标数对比，如干预计划中预计减少的营养不良发生率。计划标准对统计评价具有一定的意义。

（三）对比分析法的原则

相联系的两个指标对比，表明现象的强度、密度和普遍程度，如人均国内生产总值、人口密度、人均收入以及某些技术经济指标等。对比分析按说明的对象不同

可分为单指标对比（即简单评价），多指标对比（即综合评价）。之所以要对对比分析设定严格而明确的比较标准，就是对比分析在实际操作的过程中必须遵循可比性的原则。具体而言，就是指标的内涵和外延可比，指标的时间范围可比，指标的计算方法可比，总体性质可比等。

三、食物营养监测方案设计

（一）方案设计工作前期准备

（1）根据营养监测的目的和内收集相关资料，如人口学资料、人群营养状况与疾病分布资料、地理环境资料、经济状况资料等。

（2）根据收集的资料针对监测的目的和内容撰写一份综述或现状分析，主要描述与该监测目的和内容相关的现状、目前主要与监测内容相关的危险因素或影响因素、这些现状和因素可能的发展趋势等。

（3）学习基本的数据录入程序的编写及数据清理方法。掌握基本的统计分析方法。准备监测现场工作所用的工具，如身高计、体重仪、食物秤和测量尺等。

（二）营养监测方案工作程序

1. 确定营养监测的目的

（1）估计人群营养状况及人群、时间和地理位置的分布。

（2）动态监测营养状况的变化趋势。

（3）分析长期监测资料，评价干预措施的效果。

（4）找出营养不良的易感人群，为制定合理的营养干预措施提供依据。

（5）确定影响人群营养状况的有关因素。

（6）为确定预防措施制定工作重点。

2. 确定监测人群和监测点

确定原则是既要保证有代表性，又要避免过多耗费人力和财力。监测点的选择可以随机抽样，也可以根据监测目的选择其他的抽样方法。监测点可以是一个行政（区）县，也可以是一个单位，如学校或者社区等。

3. 确定监测的指标

指标要具有灵敏性、特异性、可行性，常用的监测指标如下。

（1）健康指标：出生体重、按年龄体重、按身高体重、按年龄身高、5 岁以下儿童

死亡率、营养性疾病的患病率或发病率等。

(2) 社会经济指标:家庭财产、人均收入、恩格尔指数、教育水平、医疗条件、卫生设施等。

(3) 饮食行为与生活方式指标:吸烟、饮酒、高血压或高血脂患病情况、膳食结构、意外伤害等。

4. 营养监测数据的收集与管理

(1) 数据的类型。

① 基本资料:包括社区资料和家庭资料。

② 分析结果:包括营养状况指标、生化指标、临床检查。

③ 卫生统计:包括婴儿死亡率、传染病发病率等。

④ 卫生与社会经济指标。

(2) 数据的收集。时间阶段确定后,通过以下几种形式收集数据。

① 人口普查资料。

② 政府相关部门的统计资料。

③ 卫生部门常规收集资料。

④ 监测过程中获得的资料。

(3) 数据的管理。

① 原始数据的核查与录入。

② 数据库的建立。

(4) 数据检查。

① 二次录入法。

② 逻辑查错法。

5. 资料的分析利用

(1) 分析方法。描述性分析、趋势分析、干预性分析。

(2) 分析软件。SAS、SPSS、EPI-info 等软件。

(3) 数据利用。

① 营养及相关健康状况的监测。

② 食物和营养素的摄入。

③ 知识、态度和行为评价。

④ 食物营养成分和营养素数据库。

⑤ 影响食物供应的决定因素。

6. 建立营养监测系统

(1) 组织机构。

(2) 资源和人力。

(3) 监测系统的设备。

(4) 工作程序和工作制度。

(5) 监测人员的资格认证和培训。

(6) 监测系统的评价。

7. 撰写监测计划

按照背景、目的、监测计划主体、预算和投入、时间进度设计监测方案,其质量控制室全面和系统的工作,贯穿于整个监测工作计划的全过程。

四、营养监测结果评价

膳食营养监测结果的分析和评价就是对膳食营养监测的结果(包括监测指标的调查数据)进行统计分析和评价的过程。通过连续监测一定区域和一定人的膳食营养状况,结合人群的健康状况和经济及社会状况等指标,即可综合分析和评价膳食营养状况和膳食结构与健康的关系,并分析相关的危险因素,有的放矢地开展预防和干预。下面简单介绍几项膳食营养监测结果的分析和评价内容。

(一) 分析和评价食物消费情况

1. 统计分析

按标准人每日摄入的各类食物的量分别进行统计分析每次监测的食物消费情况。食物的分类按照谷类、蔬菜、肉、禽类、蛋类、鱼虾、豆类及豆制品、奶类及奶制品、油脂类等食物进行统计,建立表 8-1。

表 8-1 食物消费情况

监测次数 / 标准人每日摄入量 / 监测食物分类	第一次监测			第二次监测			第三次监测		
	城市	农村	全国	城市	农村	全国	城市	农村	全国
谷类									
蔬菜									
水果									
肉、禽类									
蛋类									
油脂类									
⋮									

2. 比较和评价

比较和评价每次监测的结果中各类食物消费量的变化情况。一般将监测区域

根据监测目的而细分为城市、农村以及东部、西部和中部地区进行比较。

（二）分析与评价膳食营养素摄入量

1. 每次监测时每标准人对各种营养素的摄入量

按标准人每日摄入的各类营养素的量分别统计，主要营养素包括能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、各种维生素和矿物质，见表 8-2。

表 8-2　各种营养素的摄入情况

监测营养素 \ 标准人每日摄入量 \ 监测次数	第一次监测摄入量/%	第二次监测摄入量/%	第三次监测摄入量/%	DRIs
能量 蛋白质 脂肪 碳水化合物 钙 ⋮				

2. 比较和评价每次监测结果中各类营养素摄入量的变化情况

除了分析和评价变化情况外，也可以将每次监测结果与中国居民膳食营养素参考摄入量(DRIs)进行比较，以评价被监测人群对各种营养素的摄入量是否符合参考标准的要求。与上一种评价一样，可以将监测区域根据监测目的而细分为城市、农村以及东部、西部和中部地区进行比较。

（三）分析与评价人群的膳食构成

通过对比两次监测中的能量和主要营养素（蛋白质、脂肪）的食物来源进行分析和评价，见表 8-3。

表 8-3　两次监测中能量、蛋白质和脂肪的食物来源

来　源	食物种类	摄入量		占总摄入量的比例/%	
		第一次监测	第二次监测	第一次监测	第二次监测
能量的食物来源	谷类 豆类 薯类 其他植物类食物 动物类食物 纯热能食物				

续表

来　源	食物种类	摄入量		占总摄入量的比例/%	
		第一次监测	第二次监测	第一次监测	第二次监测
能量的营养素来源	蛋白质 脂肪				
蛋白质的食物来源	谷类 豆类 动物类食物 其他食物				
脂肪的食物来源	动物类食物 植物类食物				

(四)分析与评价人群的营养状况

1. 儿童的营养状况

按照 WHO 的标准对儿童的营养状况进行分析与评价,主要指标包括生长迟缓率、低体重率、贫血患病率、维生素 A 缺乏率等。

2. 成年人的营养状况

按照 WHO 的标准对成人的营养状况进行分析与评价,主要的指标包括 BMI、营养不良率、贫血患病率、营养素缺乏率等。

3. 比较和评价每次监测中人群的营养状况

对每次监测中人群的营养状况进行比较和评价,见表 8-4。

表 8-4　人群的营养状况监测

监测次数 人群	第一次监测	第二次监测	第三次监测
儿童:低体重率 生长迟缓率 贫血患病率 维生素 A 缺乏率 肥胖率 ⋮ 成人:消瘦率 肥胖率 贫血患病率 ⋮			

（五）监测评价中发现问题和政策建议

食物营养监测的目的就是在社会发展的过程中了解和掌握食物消费的变化及群众的营养状况，分析其发展趋势，为决策者提供信息，有的放矢地解决营养问题，预防疾病的发生和发展，并在食物生产和流通等方面进行相应的政策调整。

根据以上介绍的食物营养监测结果的分析和评价，通过分析几次监测中的各项营养指标的变化情况，进一步分析产生营养问题的危险因素，包括经济、社会、生活方式、饮食习惯、人口学等方面的原因。根据对产生营养问题的危险因素的分析，提出营养干预改善方面的政策建议，以提高人群的营养健康水平。

第九章

食品新资源的开发和利用

▶ 第一节　食品新资源开发的意义

一、食品新资源开发概述

开发具有“开拓、发展”的含义。食品资源是人类生存和发展的必需品。我国耕地面积少，人口增长快，食物资源有限导致食物危机并非耸人听闻。解决办法：①继续控制人口；②开发新资源；③合理利用现有资源，减少浪费。循环经济就是在可持续发展的思想指导下，按照清洁生产的方式，对能源及其废弃物实行综合利用的生产活动过程。无论是在食品产业，还是新资源的开发方面，都可以利用循环经济的工作原则和方法。循环经济是一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程；其特征是低开采、高利用、低污染，其本质上是一种生态经济，它要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动。传统经济是一种由“资源—产品—污染排放”所构成的物质单向流动的经济。在这种经济中，人们以越来越高的强度把地球上的物质和能源开发出来，在生产加工和消费过程中又把污染和废物大量地排放到环境中去，对资源的利用常常是粗放的和一次性的，通过把资源持续不断地变成废物来实现经济的数量型增长，导致了许多自然资源的短缺与枯竭，并酿成了灾难性环境污染后果。与此不同，循环经济倡导的是一种建立在物质不断循环利用基础上的经济发展模式，它要求把经济活动按照自然生态系统的模式，组织成一个“资源—产品—再生资源”的物质反复循环流动的过程，使得整个经济系统以及生产和消费的过程基本上不产生或者只产生很少的废弃物。“只有放错了地方的资源，而没有真正的废弃物”，其特征是自然资源的低投入、高利用和废弃物的低排放，从而从根本上消解长期以来环境与发展之间的尖锐冲突。

在食物新资源开发和利用上，绿色食品是很好的发展方向。绿色食品是遵循可持续发展原则，按照特定生产方式生产，经专门机构认定，许可使用绿色食

品标志商标的无污染的安全、优质、营养类食品。绿色食品与普通食品相比有三个显著特征：①强调产品出自最佳生态环境。绿色食品生产从原料产地的生态环境入手，通过对原料产地及其周围的生态环境因子严格监测，判定其是否具备生产绿色食品的基础条件，而不是简单地禁止生产过程中化学物质的使用。②对产品实行全程质量控制。绿色食品实行“从土地到餐桌”全程质量控制，而不是简单地对最终产品的有害成分含量和卫生指标进行测定，从而在农业和食品生产领域树立了全新的质量观。③对产品依法实行标志管理。政府授权专门机构管理绿色食品标志，是将技术手段和法律手段有机结合起来的生产组织和管理行为。

二、食品资源开发的方向

（一）加强农牧业，提高产量

加大对农牧业基础设施投入、农田管理、水利、道路等的建设，新品种的推广，提高农田资源利用率。

（二）畜牧业发展空间大

重视西部和南方分别有32.2亿亩和10亿亩草场的开发，发展畜牧业，增加肉、奶产量。

（三）水面养殖空间大

加强水面的开发，包括目前仅利用1/7的浅海滩涂，扩大仅利用34%的湖泊养殖面积的利用，稻田养鱼目前利用得少，产量也低，增加水产品的水面开发潜力很大。

三、食品新资源的特性

（一）营养性

食品新资源虽然来源广泛，品种繁多，但其化学组成是基本一致的，主要成分有蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质、膳食纤维和水分等，这些成分就是营

养素。除营养素外，现代科学研究认为，食物中还含有一些非营养成分，它们具有重要的生理活性或功效保健作用，这将是今后食品新资源开发中重点要注意的问题。

（二）系统性

食品新资源是处于生态系统中，各生物物种之间相互依赖、彼此制约、协调进化，使整个生态系统成为协调的整体。因此，我们在利用生物资源时，必须从整体出发，坚持全局的观点，进行综合评价、合理开发及综合利用。根据其在生态系统食物链中所处的营养级制定不同的利用对策。

（三）再生性

食品新资源属于可更新资源，可通过繁殖而使其数量和质量恢复到原有的状态。对动物资源来说，它还可以通过从未开发或开发轻度区向开发区或开发重度区的迁移来恢复其资源数量和质量，供人类重复开发利用。

（四）地域性

由于地球表面所处的地理位置的差异，导致地球形成了各种各样的环境条件，如森林、灌丛、草原、沙漠和湿地。使得生物资源的分布形成了明显的地域性，从而使得食品新资源在不同地区存在差异性。

（五）周期性

食品新资源的数量的周期性表现为随着时间的变化，食品新资源的数量发生变化，如秋季大量水果成熟，而冬季水果数量减少；食品新资源的质量的周期性表现为随着时间的变化，食品资源的成分发生变化，如银杏叶中黄酮的含量在一年中发生周期性的变化，在9～10月黄酮含量达到最高。

（六）有限性

食品新资源虽然具有再生性，但其更新的能力有一定限度，并不能无限制地增长下去，如果人类的开发利用超过了其所能负荷的极限，可能导致整个资源因消耗过度而枯竭，破坏自然界的生态平衡；其次，由于人类的活动，致使自然界生物破坏、环境污染、气候变化，会引起一些生物物种灭绝或濒临灭绝，因而生物资源是有限的。

（七）增殖性

一些作为食品资源的生物资源在一定的条件下其利用价值不断提高，如家禽、家畜和栽培植物，它们的资源价值均不同程度地比野生生物物种要高。一些新发现的野生动、植物资源通过人工驯化、育种以及不同地区、不同国家引进的新品种，一旦培育成功和推广，每年可创造巨大的经济效益。

（八）发展性

事实上，食品新资源的概念是相对的，过去一些被称为“新”的资源，一旦成为食品被消费后，就成为日常的或普通的资源；而过去一些传统的食品或资源，由于受科学技术或方法的限制，不能认识到或无法制备出相应的食品或食品配料，现在通过应用高新技术已成为可能，特别是一些新的食品功能性成分，如大豆中通过膜分离技术加工得到大豆低聚糖；还有过去一些有害的资源，现在可以转化为有用的资源。例如苍蝇，由于传播疾病，被人们称为“四害”之一而加以消灭，但现在如果在无菌条件下饲养，则称为“工程蝇”，其幼虫蛋白质含量高，可成为人类的高级营养食品，还能从其表皮中提取甲壳素，用于食品、化妆品等，成为有用的资源。还有一些非传统资源或具有很大潜力但尚未被很好开发的资源，现在将有可能开发成为食品新资源，如昆虫、微生物等。另外，以前一些高蛋白、高营养的食物，由于经济生活水平或资源有限，不被大量消费，如鳖、螃蟹等。特别是随着社会经济的发展和文化文明程度的提高，人类对食品的需求不仅要求提供营养、满足嗜好，而且还要求能够调节机体生理功能，起到保健作用，使食品赋予了新的功能，这样的食品被称为功能性食品，在我国又叫保健食品。开发这种食品所需的资源都视为食品新资源。

四、食品新资源开发的具体内容

食品新资源的开发方向很多，如食品蛋白新资源、食用油料新资源、淀粉新资源、食品新糖源、膳食纤维。以上所述方向均是根据食品中的营养素来分类，本课程重点讨论食品蛋白质新资源开发，分动物蛋白新资源和植物蛋白新资源讨论。

▶ 第二节　动物蛋白新资源开发举例

蛋白质是人体的生命物质，也是产热营养素之一，膳食的合理性与蛋白质和食物总能量的相对比例有十分重要的关系。动物性食品如猪肉、牛肉、羊肉、鸡肉以及水产品如鱼、虾等大宗的水产品等提供的动物蛋白；谷物和豆类如小麦、稻谷、玉米、大豆等提供的植物蛋白。本节重点介绍一些动物蛋白新资源。

一、畜、禽动物蛋白新资源

动物蛋白是一种优质蛋白资源，其良好的色、香、味等感官性质及丰富的营养，历来用于烹饪或食品加工业中。从动物体可以获取肉、奶、蛋、血液、皮毛、皮革和纤维等物质。随着动物营养学、遗传学的进步，随着饲料加工业及饲养技术的发展和进步，人们可以有效地提高动物的产出效率，降低动物消耗粮谷蛋白的比例。动物蛋白的生产成本显然高于粮谷蛋白，动物与人类对农业资源存在不可避免的竞争。科技的发展和进步，人类可以在地球表面有限的土地、水、空气等资源条件下生产更多的食品。如人类通过动物基因改良、动物营养学、饲养技术的研究和进步，可使粮谷转化为动物产品的效率大大提高；通过发展生产非竞争性的其他动物和综合利用粮谷生产的下脚料而增加人类和动物的食物供应。

（一）反刍动物蛋白

绵羊和山羊产品是优质的反刍动物蛋白。

1．经济价值

成熟期早；生育周期短，繁殖快；每天产奶量较少（与牛相比），有利于产品保鲜。根据世界市场销售额近似值来衡量，绵羊和山羊产品具有重要的经济价值。与牛相比，绵羊相对值为肉 43.4％，毛 39.3％，奶 15.0％，皮 2.3％；山羊相对值为

肉35.6%,毛1.7%,奶58.4%,皮4.3%。

2. 主要产品

(1) 羊奶产品:产奶绵羊的最高产奶量为2kg/d,而产奶山羊在良好的条件下产奶量大大高于这个数值。环境因素尤其是营养状况对产奶量有决定性的影响。山羊的泌乳量的遗传率估计值为0.17~0.68,显示了品种选育是增加羊奶产量的有效方法之一。

山羊奶比牛奶更易于消化,尤其利于对牛奶过敏的人。由于羊奶中的乳糖含量较牛奶高,是否也存在乳糖不耐症的问题还需进一步研究。羊奶中有酪蛋白形成的凝乳比牛奶的凝乳更脆弱、易碎,同时羊奶的脂肪球大多数较小并更易分散,这两种特性可能促进了羊奶的可消化性。

但是,对于绵羊和山羊来说挤奶器的使用远不及用于牛那样方便,大部分仍以手工为主,因此,由于劳动力成本因素,使羊奶的价格高于牛奶。

(2) 羊肉产品:小反刍动物被屠宰时的体重、年龄和脂肪含量范围很宽,因此其净肉百分率和生肉组成变化也很大。通常,小反刍动物的皮、毛发较多或胴体脂肪含量低时,其净肉的收率大约从50%降至40%。在墨西哥,Cabrito是在小山羊为6~10kg时屠宰得到的肉,风味绝佳,净肉率约60%。绵羊小于15个月(没有永久性门牙)被屠宰时得到的肉称为羔羊肉(lamb)。许多绵羊在刚断奶时屠宰可作为奶脂羔羊肉。在美国许多羔羊大约在体重为50kg时被屠宰。

(二) 特禽类动物蛋白

1. 鸵鸟

鸵鸟的肉含高蛋白、低脂肪且鲜嫩可口,无腥味,而且胆固醇含量低于肉鸡和火鸡,无药物残留。鸵鸟肉在现代生活水平下是比较理想的肉类健康食品。鸵鸟的皮由于具有独特的毛孔图案,而成为当今世界上最名贵的皮革之一,可代替牛皮制成较高档的皮革制品,据测定资料报告,它的耐磨力是牛皮的3~5倍,在国外每张500美元。鸵鸟羽毛由于不产生静电作用而被用于电脑等精密仪器和高级汽车在喷漆前的清扫工作,还被作为装饰业和时装工业。另外,人们还在探索鸵鸟在医学上的用途,如其腿上的肌腱长且结实,可用来代替人类断裂的肌腱。鸵鸟蛋壳和爪可制作为成各种工艺品;鸵鸟背上的脂肪袋可以产生4~5l油,可制作为高级化妆护肤品。

鸵鸟养殖和产品加工作为新兴的特禽产业,难免会遇到一些问题,如饲养鸵鸟的成本高;饲养周期长;产蛋量少,受精孵化率低;繁殖性能较差;无专用配方饲料;气候因子对鸵鸟生长发育的制约等。

2. 鹌鹑

鹌鹑是一种古老的食用禽,元代忽思慧《饮膳正要》载:“鹌鹑味甘、温平、益气、

补五脏、实筋骨，耐寒暑、消结热。”现代营养分析证明：鹌鹑肉含有高蛋白，低脂肪，易被人体吸收，宜于孕妇、产妇及年老体弱的人食用。鹌鹑肉、蛋均为极好的食疗食品。

鹌鹑具有生长快，适应性强，成熟早，产蛋率高，生长周期短等特点，并且容易饲养，所需设备简单，投资少，周转快，适于家庭养殖。蛋用鹌鹑出雏后 50 天开产，年产蛋 250～300 个，常年产蛋率可均衡保持在 70%～80%，可在鸡蛋供应淡季均衡地供应市场，且饲料报酬较高，料蛋比为(2.7～3)∶1。肉用型鹌鹑 35 日龄体重可达 190g，料肉比为 3.2∶1。

（三）畜、禽类动物血液蛋白

1. 在食品工业中的应用

(1) 肉制品。在香肠、灌肠、西式火腿和肉脯中添加适量的猪血浆蛋白，脂肪相对含量略有降低，蛋白质含量提高。特别是血浆蛋白乳化性能好，产品的保水性、切片性、弹性、粒度、产品率等均有提高，成本降低。

(2) 糖果、糕点。血浆或全血经水解后，其蛋白质含量比奶粉的含量要高。血蛋白粉目前被普遍应用于面包、饼干、蛋糕、京果粉及添加到面粉中等。

(3) 营养补剂。由于血中含有丰富的蛋白质、微量元素和铁质等，特别适宜作营养添加剂。例如作蛋白质补剂，补充儿童发育所需组氨酸、赖氨酸；作为铁质补充剂，血色素铁可预防和治疗缺铁性贫血。

2. 在医药工业中的应用

在医药工业上，可以制备血卟啉衍生物；原卟啉钠；超氧化物歧化酶(SOD)；球蛋白制剂；血活素；氧化血红素；氨基酸；水解蛋白；凝血酶；免疫血清；生化试剂等。

二、水产动物蛋白新资源

无论是海产品还是淡水产品都是蛋白质的重要来源。其含有丰富的蛋白质、脂肪、核酸、酶、多糖、维生素、矿物质、微量元素等具有生理活性的物质。目前，利用海洋生物研究和开发的海洋功能性食品已形成多个系列，如鱼油功能性食品、海洋蛋白功能性食品、海藻功能性食品、微藻功能性食品、贝类功能性食品等。水产品作为食品不仅具有高蛋白、肉味鲜美、营养丰富，而且名、特、优水产品具有生理活性，在防治常见病、多发病、疑难病以及滋补强身方面具有特殊滋补和药用价值。

（一）鱼类蛋白

1. 鳗鱼

鳗鱼为暖水性、溯河性食用鱼类，营养价值高，有药用价值，有“水中人参”之美

称。除了一般营养成分丰富之外,其脂肪大部分为软脂酸,其他尚有肉豆蔻酸、硬脂酸、十六烯酸(或鳕酸)及十四烯酸等。鳔中含蛋白质、脂肪及胶体物质。胆汁中含胆酸、甘胆酸和牛磺胆酸。

目前,鳗鱼加工新技术在开发鳗鱼火腿方面已有较为成熟的技术。

2. 泥鳅

我国除西北高原地区外,各地湖泊、河川、沟渠、沼泽等均产,资源丰富。泥鳅生长速度快,人工养殖条件简便。泥鳅营养丰富,并且有滋补强身的独特功效,素有“天上斑鸠,地上泥鳅”之美誉。泥鳅的食用方法有干炸鳅段、鲜蘑泥鳅、三鲜鳅汤以及泥鳅豆腐等多种食法。泥鳅滑涎具有很强的抗菌消炎作用。

(二)两栖、爬行类动物蛋白

在这一类动物蛋白的开发对象中具有代表性的有牛蛙和鳖。目前牛蛙人工养殖技术已逐渐成熟,人工养殖规模逐渐扩大。每 100g 牛蛙肉含蛋白质 19.2g、脂肪 0.4g,肉质细嫩,味道鲜美。牛蛙油是品质极佳的动物油,它具有的低熔点、低分子脂肪酸含量高;油酸等必需脂肪酸的含量达到植物油的平均指标;皂化值、酸价低等特点表明,不需精炼就可直接被利用。同时色泽金黄,如绿豆粒大小的牛蛙子也是很好的烹调原料。牛蛙肉是一种高蛋白、低脂肪、低胆固醇的优质肉类,除鲜食外可制成多种风味独特的软罐头制品。自古以来鳖就是一种高级美食,鳖裙是肉质中最美的部分,古人赞之“肉加十脔犹难比”。现代研究表明,鳖甲能抑制肝脾之结缔组织增生,提高血浆蛋白水平。鳖甲熬制成的胶块称为鳖甲胶,也是一味极佳的中药。日本甲鱼加工技术居世界领先地位,产品和技术有熏制甲鱼粉、甲鱼粉强化食品、甲鱼营养液、甲鱼浸汁、甲鱼保健饮料及甲鱼壳产品的开发等。

(三)甲壳类、软体类动物蛋白

这类动物蛋白的开发对象主要有河蟹、蜗牛等。河蟹除了具有良好的食用价值外,其外壳可以作为提取甲壳素的来源。蜗牛养殖的增加使蜗牛肉逐渐走向了人们的餐桌。蜗牛肉的食用和药用价值并重,近年来我国成功地从褐云玛瑙螺、江西巴蜗牛等体内的蛋白腺中,提取了对血液研究有应用价值的凝血素。蜗牛加工产品大体分为两大类:一是大宗食品,即通过常见的蜗牛加工产品如速冻蜗牛肉、清蒸蜗牛肉罐头等;二是国内市场可以开发的作为“方便食品”或“旅游食品”的蜗牛肉脯(咖喱或五香的)、蜗牛肉汤料、蜗牛肉酱等。其消化腺中提取的蜗牛酶已广

泛用于细胞生物学和遗传学的研究中。

三、昆虫蛋白资源

昆虫蛋白以其极丰富的蛋白质含量及富含人体所需要的必需氨基酸而逐渐受到关注。且随着蛋白质饲料资源越来越紧缺,已不能满足饲料业发展的需要,昆虫蛋白作为非常规蛋白质饲料的重要资源之一同样引起重视。

(一)昆虫纲类动物蛋白

昆虫纲类动物蛋白开发对象以蜂蛹、蚕蛹、蝉的幼虫以及蚂蚁等为主。

(二)其他昆虫类动物蛋白

其他昆虫类动物蛋白资源包括蝎、蚯蚓等。尤其是蚯蚓,营养丰富、药用价值高、繁殖迅速、食性杂、容易养殖、产量高,是一种经济价值很高的无脊椎动物。蚯蚓提取物在药理和食疗功能方面具有很好的开发潜力。另外,还具有用作高级化妆品的功能、改变土壤的功能、消化垃圾的功能、高效脱臭功能等。

第三节 植物蛋白、微生物蛋白的资源开发举例

一、植物蛋白资源的重要性

根据我国国情及广大农村营养改善现状,膳食中动物蛋白成本较高,所以开发植物蛋白是解决当下蛋白质不足的现实措施。在人群膳食营养摄入是否达标的指标中,能量和蛋白质作为食物营养是否满足需求的基本标志。根据已经进行的全

国营养调查结论，我国居民已基本上解决了能量需求，目前突出的营养问题就是蛋白质数量和质量，这也是很多发展中国家同样面临的问题。粮、薯、豆、菜、果等提供的植物蛋白质，尽管氨基酸模式不够合理，营养价值稍差，但可以利用蛋白质互补作用，素食为主荤素搭配，可以达到良好效果。由此可见，解决我国居民蛋白质营养问题的出路，无论从国情上还是从营养科学上看，都应该是开发利用植物蛋白质资源，特别是大豆蛋白质。

二、大豆蛋白质的优势

大豆及其制品是我国传统食品，其中所含的丰富的植物性蛋白是良好的优质蛋白质来源，因此大豆蛋白具有很高的开发价值。

（1）大豆中蛋白质含量高。约占30%～40%，东北的黑大豆的蛋白质含量高达50%。大豆蛋白按照其功能性质可分为储藏蛋白和生物活性蛋白两大类。储藏蛋白占70%左右，与大豆的加工性质有关，如加工成的豆制品在我国饮食中占有重要地位；另外一小部分生物活性蛋白具有重要的生理调节功能，目前在功能性食品研究领域应用颇多，包括活性肽和酶类，如大豆活性多肽、胰蛋白酶抑制剂、β-淀粉酶、血细胞凝集素、脂肪氧化酶等。

（2）大豆蛋白质属于优质蛋白。大豆蛋白中除含硫氨基酸（蛋氨酸、胱氨酸）略低一点，其他必需氨基酸比值与人体理想蛋白质氨基酸模式接近。大豆蛋白主要由球蛋白、清蛋白、谷蛋白及醇溶蛋白组成，其中以球蛋白质量分数最高。

（3）胆固醇几乎没有。还含有丰富的大豆磷脂，在大豆中质量分数为1.1%～3.2%，目前多从制油的废弃油脂中制取磷脂化合物，还有已制成纯度高达98%以上的粉末状磷脂。

（4）大豆蛋白食品具有很好的保健功能。大豆蛋白食品的保健功能已为人熟知，可减低血清中总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇，减少心脑血管疾病的发病率，并且可以预防胆结石的形成；通过调节人体钙质的代谢，预防骨质疏松，防止肾结石的生成；异黄酮是大豆蛋白中仅有的黄酮类化合物，对绝经期妇女来说，可调节雌激素效应，使更年期症状得以减轻；大豆中的一些微量组分还具有抗肿瘤活性。当然，这些功能的体现不仅是大豆蛋白的功能，也包括那些曾被视为“抗营养因子”的微量组分如寡糖、异黄酮、皂苷、植酸盐等。

（5）可作为婴儿豆基配方乳最好的原料。对于那些对牛奶蛋白过敏而发生

变应性湿疹和其他过敏以及腹泻或腹绞痛症状的婴儿(症状发生率为4%～7%),用大豆分离蛋白为基础的豆基配方乳则过敏症状发生率很低。豆基配方乳中大豆蛋白的质量分数应较奶基配方乳高,若过低会导致婴儿发生蛋白质营养不良。

(6) 蛋白质粉。蛋白质粉作为膳食补充品已经为很多公司生产和为多数人应用,它由四种原料组成,最主要的是大豆分离蛋白;其次是乳清蛋白、乳清和卵磷脂。加入乳清蛋白和乳清的目的在于弥补大豆蛋白中相对较少的含硫氨基酸,卵磷脂作为乳化剂可帮助蛋白质粉的消化和吸收。一份9.5g的蛋白质粉约含蛋白质8g。它可加入多种食物与饮料之中,如汤、点心、肉丸、馄饨、蒸蛋羹、饮料(如豆浆及果汁)、方便面及芝麻糊,既可补充其中蛋白质且不影响食物风味。

(7) 符合我国饮食习惯。我国自汉代而今,大豆及制品就作为膳食中不可或缺的要素,并因此而形成相应的饮食文化。我国膳食结构是以植物性食物为主,大豆蛋白可作为经济的优质蛋白来源。

当然在利用大豆蛋白中也有一些问题,如其中含有胀气因子及豆腥味等,可以在进一步加工过程中解决。

三、其他植物蛋白

(一) 种子蛋白

1. 菜子蛋白

菜子饼粕含粗蛋白29.6%～37%,其蛋白质氨基酸模式与豆饼相似,但是能量及蛋白质质量分数稍低,且缺乏赖氨酸。尽管菜子饼粕中蛋白质质量分数尚可,由于其中还含有植酸、单宁、激素、芥子甙等毒物及抗营养因子,要应用的话需要进行脱毒处理。我国油菜子产量约占全世界油料产量的50%,故由此加工菜油后的菜子饼粕产量也极丰富,作为蛋白新资源有很强的开发潜力。

2. 棉籽蛋白

棉籽蛋白是将棉籽浸油,降低棉酚等毒性物质后的棉籽粕中提取物。其中含粗蛋白39.13%,主要成分为球蛋白;其次是谷蛋白,氨基酸组成中除蛋氨酸稍低外,氨基酸模式亦与豆饼接近。棉籽蛋白已广泛应用于食品加工业,如在饼干中添加可代替部分小麦面粉。

3. 油茶饼蛋白

油茶加工茶油后的饼粕中主要成分即为蛋白质，质量分数约为15%～20%，且其他营养成分丰富，与米糠类似。油茶饼粕中含有皂素和单宁，应当予以去除。

（二）植物叶蛋白

叶蛋白也称维生素-蛋白质胶，系植物叶子中提取的粗蛋白或再加工成品。其产品中含蛋白质45%～65%，氨基酸组成齐全且配比合理，其中苏氨酸和赖氨酸质量分数亦较高，但也缺乏含硫氨基酸。目前叶蛋白也作为膳食补充剂的重要原料。我国叶蛋白资源丰富，常见的有低酚棉叶粉、大豆叶粉、荷叶粉、甘薯叶粉、桑叶粉等。

（三）微生物蛋白资源

微生物细胞中蛋白质极为丰富，而且还含有丰富的维生素和矿物质，所以这种蛋白质资源既可供食用，也可供饲料用。微生物种类多、数量大、分布广、繁殖快，作为蛋白质的资源，开发的潜力很大。其中真菌蛋白、酵母蛋白、微藻蛋白是开发热点。微藻蛋白中的代表是螺旋藻。

螺旋藻体内几乎含有全部的营养物质，蛋白质质量分数高。氨基酸的组成合理，含有全部必需氨基酸，矿物质和维生素含量也很丰富。其繁殖快，产量高；蛋白质品质优；含有不饱和脂肪酸；核酸含量低，对人类安全性高；其中重要的化学成分如蓝藻蛋白、叶绿素、叶黄素等加工附加值高；螺旋藻多糖是一种广谱免疫系统的促进剂；作为食物，螺旋藻极易被消化和吸收。且药食两用，用途广泛。其应用有以下几个方面。

（1）制成营养保健食品。如制成减肥的能量食品；是最佳天然维生素及铁质的来源；是病后高蛋白质的天然补品；是胃溃疡病人的理想食物；是糖尿病人的疗效食品；是高血压患者的天然降压剂。

（2）用作珍稀动物的饲料。当前国内外的螺旋藻饲料开发，主要集中于经济价值高的珍稀动物，以及具有观赏价值的金鱼、锦鲤等方面。

（3）开发药品。

（4）开发饮料、粉末等。

第四节　其他植物资源的开发

一、利用高科技手段开发食物资源

食品新资源的开发应该紧随食品科技的发展，与时俱进，方能有所创新和突破。

（1）新品种。如育种采用基因技术，生产转基因食品；采用放射技术，使之发生变异；还有太空食品等。

（2）新的加工技术。如脉冲电场、磁场、紫外线、超声波等在食品加工中的应用；高静压食品加工、超临界萃取、膜分离等技术。

（3）单细胞蛋白。如菌类、藻类的人工繁殖培养以加工或提取蛋白。

二、野生植物资源的开发利用

（一）步骤

野生植物资源的开发利用通常应包括以下几个步骤。

（1）资源调查：在制定开发利用规划和方案前，必须首先对当地的资源情况进行完整和深入细致的调查，尤其要摸清可供开发的植物资源种类、储量（包括总储量和经济储量）和更新情况，制作详细的资源分布图，以避免开发项目仓促上马后，因资源不足而造成开发失败和经济上的浪费。

（2）制定开发利用规划：应根据不同的资源情况，制订相应的开发计划。对直接开发或间接开发、近期开发或远期开发，经济效益与生态效益，以及开发利用措施和资源保护措施等都应进行全面考虑。

（3）确定技术路线和生产工艺流程：应在合理开发利用和增加经济效益的前提下，根据各地的经济状况和发展水平，由专业科技人员制定切实可行的开发技术

路线，以及相应的工艺流程。

（4）引种、驯化和人工栽培。对确有开发利用价值的野生植物，应努力加以驯化、引种和人工栽培，以满足和保证资源长期开发利用的需要，避免导致资源枯竭，保证经济的可持续发展。但在驯化及人工栽培过程中应注意尽可能保持原有植物的各种特性，避免发生较大的变异和品质降低。

（二）主要发展方向

（1）综合开发、合理利用资源：对每种植物资源都应尽可能进行多种开发。例如：山楂果实可以加工成蜜饯、果脯、饮料等系列副食品并可作为中药和中成药的原料；山植叶可提取黄酮类物质；山楂核可制成精馏油。

山葡萄果实可加工果酒、果汁；果皮可提取食用色素；核可以榨油。

红花的花可作中药和保健食品成分，并可提取食用色素；其果实含油丰富（约25％），可榨取或浸提食用油；制油后的饼粕含20％左右的蛋白质，可作饲料用，或制取水解蛋白和氨基酸；其幼嫩茎叶可作为蔬菜食用。

银杏果实可作为食物和食品工业原料；银杏叶和树皮可以提取银杏黄酮等用于生产药品和保健食品的原料。

（2）使用现代科学技术，通过提取和加工精制等工艺，对植物资源进行深层次的开发和精加工，按市场需要生产有特色的食品和其他产品，使资源优势转变为商品优势，创建名特优产品和品牌，尽可能增加经济效益。

（3）重视野生植物资源的合理开发、资源保护以及引种、驯化、人工栽培等方面的深入研究，利用现代生物技术（如杂交、细胞培养、无性繁殖和基因工程等）培育新的优良品种，以及生产、分离活性成分，如利用紫草培养细胞生产紫草素；利用黄连培养细胞生产黄连素；利用Ri质粒转化植物建立“毛发状根”无性系，分离次生代谢产物等。

（三）举例

（1）沙棘。系胡颓子科植物沙棘属植物，落叶灌木，果期8～10月，为橙黄或橘红色球形核果。沙棘果实具有长期的药用和食用历史，并有止咳、祛痰、消食、化滞等作用，是藏族和蒙古族等少数民族常用药材之一。沙棘果实富含多种维生素，尤其是维生素C（1000～2000mg/100g）、维生素E（100～200mg/100g沙棘油）和胡萝卜素（150～300mg/100g沙棘油），以及维生素B_1、B_2、B_6、K和叶酸等。沙棘果实还含有约10％的糖类（以葡萄糖和果糖为主），约3％的蛋白质和多种游离氨基

酸，以及6%～8%（果肉）和8%～20%（果核）的油脂（其脂肪酸构成以亚油酸、亚麻酸、油酸和棕榈酸为主）。此外，沙棘含有种类繁多的生物活性物质，如黄酮类、萜类、甾醇类、酚类、有机酸和挥发油等。

实验证明，沙棘及提取物具有增强体液免疫、抗肿瘤、改善心脏功能及抗衰老的作用。在一些保健食品的开发及应用中也证明沙棘及提取物有保肝、抗胃溃疡、改善睡眠、抗疲劳等功能。

许多研究表明，沙棘及其提取物的毒性较低，通常在出现保健作用的剂量水平，未观察到明显毒副作用。但如长期大量摄入亦有一定毒性，主要表现为心功能异常，血浆酸碱平衡破坏（酸度增加），并有轻度的溶血作用、刺激作用和一定的蓄积作用。

其开发利用方向如下：①沙棘果实：可加工成果汁、果酱、果酒和果晶等产品，还可进一步精制加工为沙棘油和沙棘总黄酮提取物等。a. 沙棘果汁：沙棘果实经清洗、破碎、加热浸提、榨汁、过滤、均质、杀菌等工艺过程可制得沙棘果汁。如经真空浓缩则可得到沙棘浓缩果汁，还可与胡萝卜汁、西红柿汁、橙汁等混合制成复合果汁。b. 沙棘果晶：浓缩果汁与白糖或甜味剂、香料等适量混合，经制粒、干燥后可制得沙棘果晶。c. 沙棘油：可使用沙棘果汁经高速离心工艺分离出沙棘油，亦可使用超临界萃取等新工艺制得纯度更高的沙棘油。提取油后的剩余果汁可浓缩制成含维生素C很高的糖浆或颗粒剂。②沙棘叶、沙棘树皮和茎皮：可使用乙醇提取、乙酸和乙酯提取等工艺制取沙棘总黄酮、熊果酸和5-羟色胺等生物活性物质。

（2）银杏。银杏为银杏科落叶乔木，雌雄异株，其寿命可达千余年。其果实又名白果，有长期的食用和药用的历史。作为食物，有白果炖鸡等传统菜肴；作为常用中药，白果具有止咳、平喘以及治疗泌尿生殖系统疾病等作用。

白果含有约13%的蛋白质、70%左右的碳水化合物，并含有一定量的钙、锰、锌、铜等无机元素。此外，已知白果含有的各类生物活性物质多达近百种，主要包括以下几类。①黄酮类，如山柰黄素及其糖甙、槲皮黄素及其糖甙、芦丁（芸香甙）、白果素、银杏黄素等。②酚类和有机酸类，如白果酚、白果二酚、白果酸、氢化白果酸、氢化白果亚酸、漆树酸、VC、银杏甲素等。③醇类，如白果醇、红杉醇、谷甾醇、豆蔻醇、己烯醇、吡哆醇类似物等。④其他，如白果酮、氰甙、天门冬素等。

药理实验证明，银杏黄酮类具有扩张血管、改善血流量、降低血黏度、减慢心率和降低血压；改善脑部血流；对气管和输尿管平滑肌有松弛和解痉作用。银杏（叶）所含SOD、黄酮类、银杏内酯类均有较强的清除活性氧、超氧自由基和H_2O_2的能力。有研究表明，银杏（叶）所含白果黄素、芦丁、槲皮素等成分有不同程度的抗癌作用。

生银杏有较大毒性，敏感者食用10粒左右即可引起中毒，主要表现为神经系

统症状，如昏迷、呕吐、嗜睡、惊觉、烦躁不安、呼吸困难等，严重者可致死。其主要毒性成分有氰甙、吡哆醇类似物（4-氧位甲基吡哆醇）、白果二酚、白果酸、漆树酸等。但经过烹调加工的白果，以及银杏叶提取物在正常发挥药理和保健作用的服用量下一般无明显毒性。

开发利用：白果除可作为食品销售外，还可进一步深加工成多种食品，如加入糕点、糖果等。白果、银杏叶和银杏树皮均可使用适当的提取工艺（如醇提取、水提取、有机溶剂提取等）制成富含银杏黄酮类、银杏内酯类等活性成分的各类提取物，进而可作为生产保健食品和药品的重要原料。

（3）红景天。为景天科，红景天属植物的根。其主要成分为红景天甙（已发现十多种）、二苯甲基六氢吡啶、黄酮甙、谷甾醇、挥发油、果胶、鞣质、没食子酸、阿魏酸、香豆素、小麦黄素以及多种酚类、醌类和有机酸等。红景天根茎中红景天甙的含量约为0.5％～0.6％。此外红景天还含有约3％的氨基酸基，较多的锌、锰、铁、铜、镁等元素。

国内外已有许多研究表明红景天属多种植物都具有抗疲劳、抗衰老、抗缺氧、抗寒冷、抗辐射、抗肿瘤、抗炎、抗病毒、活血化瘀等多方面的药理和保健作用，尤其是红景天及其提取物（红景天甙）的“双向调节”作用引起了人们的广泛关注，如抗疲劳（中枢兴奋）与镇静催眠；抗寒冷与抗高温；抗缺氧与抗氧化；降血糖与改善物质代谢；提高免疫力与抗变态反应；升血压与降血压。

开发利用：红景天可制成多种类型的保健食品、饮料和药品。在我国不少地区已开发生产了多种含红景天的饮料和制剂等。如可乐类饮料，运动饮料，保健酒、保健茶和冲剂等。此外利用醇提取工艺制成的红景天浸膏和浸膏粉含有大量红景天甙，已广泛用于生产多种保健食品和药品。

（4）余甘子。余甘子又称滇橄榄，为大戟科植物余甘子的果实。其生果实味酸涩，但食后回味甘甜，故名余甘子。生产于西南和华南各省，尤其在云南和四川攀西地区广泛分布，有长期食用的历史，余甘子含丰富的VC（每100克可含1000毫克以上），并含有多种氨基酸、多糖和还原糖、微量元素等。余甘子的最大特点是其所含的VC十分稳定，可耐受高温处理、日光曝晒及各种食品加工过程，即使加工为罐头，其VC保存率也在80％以上，故对于补充VC有较大意义。此外，余甘子还含有原诃子酸、诃子酸、诃子裂酸、没食子酸、余甘子酸、余甘子酚、黄酮、植物甾醇、挥发油、三萜和内酯等活性成分。

余甘子具有清热解毒、清咽润喉、消食化滞等作用。现代研究表明，余甘子及其提取物抗疲劳、降血脂、提高免疫力、延缓衰老、抗突变、抗肿瘤、抗菌消炎、抗乙

肝病毒等保健作用。

开发利用:余甘子鲜果可加工为糖水罐头、果酱等食品。民间亦常用盐水浸泡后直接食用,可起到清热解渴和消暑作用。其干果经提取加工可制成富含VC的各种产品(可作为VC补充剂和保健食品原料加以利用)。

(5)芦荟。包括百合科植物库拉索芦荟(Aloe Vera L,原产于南美)和好望角芦荟(Aloe Feox Mill,原产于非洲)以及其他同属植物如大芦荟、斑纹芦荟等。

芦荟属植物,含芦荟大黄素、(异)芦荟大黄素甙、大黄酚、大黄酚葡萄糖甙、芦荟宁、芦荟素、芦荟苦素、蒽酚、槲皮素、芦丁、莰菲醇、皂甙、甾醇、多糖和还原糖、脂肪酸;氨基酸、维生素和无机盐等。

芦荟所含蒽醌衍生物尤其是芦荟大黄奉甙具有明显的泻下和通便作用,此类化合物在肠道可释放出大黄素而发挥刺激性泻下作用。芦荟提取物具有较强的抗肿瘤作用,这可能是由于其中所含大量的β-胡萝卜素以及VE、芦荟素、芦荟苦素等成分的作用所致。芦荟所含VE、SOD、黄酮等成分能保护多不饱和脂肪酸不被氧化,抑制自由基反应,消除色素沉着,并可减轻紫外线对表皮的损伤,促进表皮细胞的还原代谢,提高其抗辐射能力。经临床观察,芦荟对皮疤、黑斑、雀斑、痤疮等均有较好疗效,尤其对黄褐斑效果最好,故其具有美容功效。

芦荟汁的毒理实验表明,无论内服或外用,均无明显的毒副作用。我们对含芦荟的多种保健食品所作的毒理学检测结果也表明,除较高剂量对动物体重有一定影响外,未见其他毒性反应及三致作用。

开发利用:美国、欧洲、日本对芦荟的研究开发起步较早,目前已广泛用于生产药品、保健食品、化妆品等。如美国的芦荟三明治,日本的芦荟口香糖、芦荟饮料,法国的芦荟系列化妆品(如护肤霜、防晒霜、祛斑霜、痱子水等),以及我国台湾地区的芦荟强身酒。近几年国内对芦荟的研究开发亦有很大发展,以芦荟为主要原料或配料的保健食品、化妆品日益增多。

(6)其他。野果,如猕猴桃、刺梨、黑莓及蓝莓等。野菜,如蕨菜、鱼腥草、魔芋等100余种。

三、食用油脂

随着经济发展和生活水平的提高,传统的调和油和色拉油在一定程度上,已经难以满足消费者对美味、营养、健康的需求,开发具备营养性、功能性的多品种营养食用油脂产品是食用油脂产业可开发的巨大市场空间。

（1）核桃油。含食用油脂60％。其他还有松子油、棕榈油等。

（2）茶籽油、橄榄油、米糠油、玉米油、葵花子油等。尤其是米糠油，其油脂中油酸、亚油酸的比例为（1～1.1）：1，营养价值较高。

四、边角废料的利用

对动物原料而言，可以利用其边角废料。如对动物血液，蜂蛹及蚕蛹蛋白，鸭、鹅肠、鸡爪等的利用；屠宰场畜禽血、骨、羽毛，作为蛋白质、铁、钙、饲料的制取原料。粮食加工产生的米胚、麦胚、糠麸等利用；海滨贝壳制取生物碳酸钙；豆腐加工的黄浆水，粉丝加工的尾水，啤酒生产中大米糖化渣中的蛋白质、淀粉的回收利用。

第五节　餐饮业食品资源的开发

一、餐饮业不断使用新的原料

近十年来，由于餐饮业对新、奇原料的使用，而带动了许多新的原料普及，食品的种类、质量和数量方面都有了长足的进步，使营养素的食物来源更加丰富，同时也带动了相关产业的发展，这方面的例子很多，如海鲜和野菜。笔者认为，可以通过以下几方面促进食品资源的开发。

（1）餐饮业不断使用新引进的原料做菜肴。这些新品种包括从国外、省外引入或进口的新的蔬菜品种、水果品种、谷类品种、畜肉品种、禽类品种、水产品种，也包括成品和半成品的新品种，调味品的新品种，还应注意转基因食品进入饮食市场。由于这些新食品进入，使食品在种类、品质方面有所提高，加强对这些新品种营养成分的研究、宣传，促进这些原料的普及，丰富营养资源，改善人群营养。

（2）餐饮业不断使用野菜、野果和野禽，促进野菜、野果和野禽的开发。在不违反国家有关法律的前提下，餐饮业不断推出野菜、野果和野禽菜肴，以开发新的食品资源，特别是国家实施环境保护和西部大开发战略后，随着退耕还草、退耕还林的逐步实施，野菜、野果、野禽及其他野生、天然食品资源将更加丰富，加强对这些原料营养、保健作用的研究，以提升其品位和市场价值，促进出口和山区经济的发展。

（3）对乡土风味菜肴（食品）的开发和对传统原料加工烹调方法的创新，促进消费。近年来，由于农家乐的兴起，许多乡村风味菜肴进入城市餐饮市场，如成都的乡老坎、巴国布衣、菜根香泡菜酒楼和少坤风味酒楼等便是以乡土风味提升后作为其特色菜肴；另外，传统原料用新的方法加工，如牛皮菜烧鸭子、鲜笋拌鸡片，老干妈豆豉拌香菜，再如用西餐的方法加工牛肉、土豆或将玉米、红苕等粗料精作，衍变出许多很有特色的菜肴。

二、使用边角废料，提高资源利用率

随着人们生活水平的改善和提高，许多边角废料被人们舍弃或不能很好利用，造成一些浪费，城市食品垃圾不断增加便是其结果，这几年不断推出的凤爪、鸭舌、鹅肠类菜肴便是利用边角废料的例子。边角废料有以下一些方面值得注意。

（1）禽类：禽血、爪、肠、舌、头、冠、鸡肾（睾丸）、鸡皮等可以利用，特别是许多活禽宰杀摊上的禽血被舍弃较多。

（2）畜类：血、头、蹄、内脏、皮，特别是羊、牛和兔的这些产品利用不够。

（3）水产类：鱼内脏、鱼鳞、鱼骨、鱼子、鱼皮、甲鱼背、虾、蟹壳、牛蛙皮均还有利用和开发价值。

（4）蔬菜类：萝卜皮、萝卜缨、莴苣叶、莴苣皮、芹菜叶、芥菜皮还未被很好利用。

（5）水果类：部分作水果用的瓜皮、瓜子还没有很好利用。

（6）其他，如蛇皮（龙衣）。

三、加强对筵席组合，配餐、配菜的营养指导

随着人民生活水平的改善，餐饮业服务质量提高，消费者对营养配餐提出了新的要求，如大众营养快餐；一方面，通过筵席组合、菜肴搭配，使营养素之间的比例趋于合理，提高了营养素的利用率。另一方面，通过改进加工方法，减少营养素的损失，减少营养资源的浪费。

目前,我国居民在餐饮消费方面仍存在误区,注重流行风味而轻营养原则。应加强餐饮业营养与健康认识,注重各菜系营养评估及菜谱优化。可借助于医科院校营养学方面的科研力量及烹饪高校烹饪、营养研究的力量,在已有的各菜肴、流行风味菜肴及宴席营养素与能量评估的基础上,将营养评估成果应用于餐馆的经营与营销手段上来。提倡菜品经营企业与高校联合,在科研上立项目,又可将在营养学方面取得的成果转化为效益。将菜谱优化处理,可以将菜肴根据能量的高低分为高能量、中等能量、低能量三大类,同时在此分类的基础上根据所富含营养素使其营养特点在菜谱上体现出来,并可将菜谱智能化、电脑化。

可以培养"菜系营养师"。尽管目前我国尚没有营养师这个工种,但是在社会发展的大趋势下,"营养师"势必会成为未来强制准入的工种。而我们现在正培养的烹饪营养方向的营养配膳师等新一代烹饪工作者,正是以后本行业中的中坚力量,尤其烹饪营养专业委员会的成立将为他们提供良好的交流合作与创新的平台。

"菜系营养师"应该掌握本菜系的精湛烹饪技艺,能够灵活运用营养知识与技能,对各类人群的生理特点和营养特点非常熟悉,并能运用一般营养调查与监测方法加强学习,对其他菜系能触类旁通。这样的烹饪工作者培养起来有难度,但是为了适应社会需求应该把此作为一个目标。由于业务能力要求高,综合素质要求也高,"菜系营养师"可以在我们的营养配膳师的队伍中优选出来进行培养。

第六节 转基因食品

一、转基因食品的概念和分类

转基因食品是指那些转入由植物、动物或微生物细胞中提出的基因而获得良好特性的生物制成的食品。这些转基因生物制成的食品称为转基因食品

(Genetically Modifiedfoods,GM 食品)或基因修饰食品。为了达到某种目的采用的基因称为目的基因;所用载体基因称为标志基因;接受基因的作物称为亲本作物。

GM 食品主要分为 GM 植物食品、GM 动物食品、GM 微生物食品。如果按照最终产品的特性来分,又可分为:①转基因植物、动物、微生物产品;②转基因植物、动物和微生物直接加工品;③以转基因动物、植物和微生物或者其直接加工产品为原料生产的食品或食品添加剂。

目前研究开发的转基因生物主要是转基因作物,如大豆、烟草、棉花、番茄、甜椒、水稻、玉米等。

二、转基因食品的特性及发展情况

转基因食品的主要特征有:①耐受除草剂植物;②抗病虫害;③改善食物成分;④改善食物品质,增加产量;⑤延长食品的货架期。

据报道 1998 年全球转基因作物种植面积达到 2780 万公顷,其中加拿大、美国种植面积高达 2330 万公顷,占全球转基因作物的 84%。1999 年全球播种的转基因抗虫玉米种植量达到了 1/3。预计 2010 年全球转基因种子销售额将达到 300 亿美元。1999 年美国的玉米和大豆有 50%采用转基因种子。且已经开始生产含高胡萝卜素的胡萝卜和含高番茄红素的抗癌西红柿。用西红柿、南瓜、酵母、土豆、玉米、大豆等转基因作物的原料制成的食品已经或即将在超市出售。

通过转基因技术改善农作物质量也是研究开发转基因食品的重要目标。科学家们通过染色体测序、密码解译、克隆营养功能基因以改善农作物品质,已研究出芥子中维生素 E 的合成途径,提高了芥子中维生素 E 的含量。美国从豌豆中生产出饱和脂肪酸含量只有同类产品一半的低饱和脂肪酸豆油。中国香港中文大学通过改变食物的基因增加食物的甜度而不含糖分,对糖尿病人减少碳水化合物的摄入。

其他有关研究如:将某种疾病的抗原基因加入食物基因中,人类摄入这种食物,身体自动产生相应的免疫力。转基因食品中的抗金属作物能生长在污染金属的土壤中,同时具有清除土壤中污染重金属能力。在微生物方面,在酿造业生产啤酒的菌种中转入特殊酶的基因,产生的葡萄糖淀粉酶,可以降解未发酵的糊精,生产出低热能的啤酒。

转基因技术用于动物改良尚处于初级阶段,但已取得一定的成绩。如插入提

高生长速度的基因,改变脂肪的构成,提高家畜和奶产量,提高肉制品品质等。

三、转基因食品的安全性问题

对于转基因食品对人类健康和对生态环境的影响在国际上还有争论。目前还没有足够的科学依据表明GM食品对人类无害、对生态环境无害。从安全的角度讲,GM食品至少还有如下几个问题值得考虑。

(一)标志基因传递

GM食品中新基因或活的微生物标志基因是否会传递给人或家畜的肠道微生物,危害人或家畜的健康。如果GM食品作物中的抗生素抗性标志基因,通过GM食品传递给人畜肠道微生物,并在其中表达使之转变为抗药菌株,获得抗药性,这就有可能影响人畜口服抗生素的药效。

与临床上使用抗生素编码相同的标志基因,不应用于转基因食品,从有这种标志基因微生物获得的GM食品,应该检查有无活的细菌和抗性编码的遗传物质,以及能否在人肠道中定值。

(二)潜在的致敏性

大多数GM食品植物中都引入一种或几种蛋白质,有的不是人类食物的成分,这种异种蛋白质可能引起食物过敏。

(三)影响人肠道微生物生态环境

食品中的标志基因有可能传递给人肠道正常微生物群,引起菌群谱和数量变化,菌群失调影响人的正常消化功能。

(四)使食品营养成分发生变化

GM食品营养成分的变化幅度较大,可能对人群膳食营养发生影响。

(五)天然毒素

如芥酸、番茄毒素、棉酚、龙葵素、酪胺、组胺等天然毒素在食品中含量偏高。

(六)重金属

由于新基因产物可能产生代谢的干扰,故GM食品中重金属含量改变亦应考虑。

四、GM 食品的安全性评价

GM 食品的安全性评价一直是科研工作者关注的问题。安全性评价的主要作用如下：为转基因食品的研究和发展提供科学的依据；避免和减少转基因食品对人和环境的危害，保障人类的健康；科学、客观引导公众形成对转基因食品安全性正确的认识；为进出口转基因食品的管理提供科学、公正和国际多边互认的数据；促进转基因食品产业的可持续发展。

目前对 GM 食品的安全性评价主要应用“实质等同性原则”。其应用包括：①如果某种新的或经过基因修饰的食品、食物成分被确定与某一现存的食品大体等同，则可承认其为安全；②一旦确定了新食品或食物成分与普通食品大体等同，则二者同等对待，视为安全；③如果食品或食物成分类型鲜为人知，在评估时考虑在类似食品或食物成分（如蛋白质、脂肪和碳水化合物等）的评估过程所积累的经验；④如果某种食品未能确定为实质等同性，则评估的重点应该放在已经确定的差别上；⑤如果某种食品或食物成分没有比较的基础，评估该新食品或食物成分就应该根据其自身的成分和特性进行研究。

五、我国 GM 食品的管理

我国 1993 年 12 月科技部发布了《基因工程安全管理办法》，主要从技术角度对转基因生物进行宏观调控。1996 年 7 月农业部颁布了《农业生物基因工程安全管理实施办法》，从保护我国农业遗传资源，农业生物工程产业和农业生产安全角度对转基因作物的实验研究、中间实验、环境释入或商业化生产进行管理。2000 年7 月 18 日通过的《中华人民共和国种子法》对转基因植物作了如下规定：转基因植物品种的选育、试验、审定和推广应该进行安全性评价，应采取严格的安全性控制措施，销售转基因植物品种种子的必须用明显方字标注，并应提示使用的安全控制措施。


2001 年 5 月 22 日国务院公布《农业转基因生物安全管理条例》。

2002 年 1 月 7 日农业部公布三个配套细则：《农业转基因生物进口安全管理办法》、《农业转基因生物标志管理办法》、《农业转基因生物安全许可管理办法》，从实验研究、中间试验、环境释入及商业化生产等方面进行全面管理。

我国卫生部 2002 年制定的《转基因食品卫生管理办法》规定：转基因食品安全

性和营养质量评价采用危险性评价、实质等同、个案处理原则。

卫生部设立转基因食品专家委员会,负责转基因食品食用安全性与营养质量的评价工作,委员会由食品安全、营养和基因工程等方面专家组成,并认定具备条件的检验机构承担对转基因食品食用安全性与营养质量评价验证工作。并规定了标志及监督办法,该办法于2002年7月1日施行。



第十章

食物营养政策和社会性措施

第一节　营养与法规

目前我国无专门的营养立法，但在卫生法、商标法中有所涉及。其中包括立法、政令、规章、条例、实施细则、技术标准、要求和规范等。我国行政和管理都需依法授权。社会营养的主要任务是研究解决制约人群营养的社会条件和社会因素，以便保证人们能在自己的饮食生活中圆满体现营养科学要求，改善营养状态，达到增强体质、保护健康的目的。为此，有必要在人体营养需要和食物营养价值等营养科学理论基础上，开展一系列社会营养工作，如制定DRIs，评估居民营养状况，在社会人群中制定合理食物结构、膳食指南和食谱，大力开发食物资源等。但是研究制定这些社会营养工作项目是一回事，能否在社会人群中圆满实现这些目标又是一回事。对于后者还需要有一种社会力量，它对社会营养的各项战略措施，起着决定性的宏观调控作用。从我国和国外情况来看，能够起到这种社会调控力量作用的，基本上可归纳为法制与行政监督管理，制定有关经济政策和提高全民饮食文化素质等三个方面。

一、社会营养立法

法律是由国家颁布、体现统治阶级意志，以国家权力强制保证其实施的行为规范总和。社会营养方面的立法基本上应包括如下三个方面（目前我国还都未建立，但日本有较为健全的营养立法）。

（一）社会营养工作和组织机构法

以法律形式规定社会营养工作由什么部门主管，这些部门的组建、人员构成、工作职责及其作为法人的权力义务等。如日本1947年101号法《日本保健所法》规定了该机构的组建、人员构成、部门监督等。另外美国国会的“人类营养需要委员会”也属于此范畴。目前我国也有成立国家和地方各级“营养与食物指导委员

会”的建议，正在向此方向努力。

（二）社会营养实体法

社会营养实体法是保证推行各项重大社会营养措施的法律。主要针对企业包括餐饮业和食堂等。例如日本的《营养改善法》中规定由地方行政长官负责，每年搞一次营养调查。规定在公共饮食企业和公共食堂每日销售供应250人次以上餐份，就必须设营养师，当每日餐份在750人次或一次餐份超过300人次时，要增设主管营养师。美国和日本的学校供餐法也属这种实体法。日本学校供餐法中规定，在所有施行义务教育的学校中都要施行学校供餐，由营养师管理供餐。学校供餐达到四项目标：使学生对饮食有正确理解和饮食习惯；培养学生丰富的学校生活和良好的社交素质；使饮食生活合理化，改善营养，增进健康；引导学生正确理解食物生产、分配和消费。

（三）营养师法

营养师法规定了营养师专业人员的资格、职称、培训、考试和录用、考核、晋升及任职等。其代表例子为《日本营养师法》即日本第73号法律，规定营养师是在厚生大臣指定的培养机构学习营养师必需技能两年以上，经都道府县知事任命者。学习3年又进行1年培训或营养师经考试合格者，任命为管理营养师。规定了管理营养师国家考试的13个学科，营养师就业的5种去向等。日本法律第89号即《厨师法》，规定厨师的定义、任职资格以及必须学习600小时的营养学与食品卫生学课程，并经考试合格。营养师就业去向的五种岗位：寄宿小学校、医院；食品制造、加工、烹饪、销售的营业单位；教育法规定的某些学校；营养研究机构和营养管理的行政机关；其他从事营养普及、提高及指导机构。

二、我国的食物与营养法规

目前我国尚未出台营养法或者营养师法，但是在新中国成立以来先后颁布了一系列政策和相关法规保障食品的营养与食品安全。如《中华人民共和国食品卫生法》（1995年）；《中国营养改善行动计划》（1997年）；《食盐加碘消除碘缺乏危害管理条例》（1994年）；《学生营养午餐营养供给量》（1998年）；《国家“学生饮用奶计划”实施方案》（2000年）；《中国食物与营养发展纲要（2001—2010年）》（2001年）；《食品添加剂卫生管理办法》（2001年）；《营养改善工作管理办法》（2010年）。

三、关于社会营养的管理机构、人才和工作制度

法制和行政对社会营养的调控是要通过管理机构、人才和一定的工作制度来实现，因此必须有与法制、行政相适应的管理机构、人才和工作制度。例如前面提到的有了《营养改善法》，自然就要有执行本法的保健所和营养咨询所，以及培训营养师和厨师等工作制度。我国还没有社会营养立法，只有个别政令，所以管理机构目前也不健全。营养学专业人才直接面向居民的工作岗位和职责也不够明确。目前有人还在呼吁建立管理社会营养的实体权力机构。卫生部已经将食品卫生处改为营养与食品卫生处，各级食品卫生监督检验所有的已设营养科，有的未设。营养科的工作内容也是以自行确定者为主，例如搞居民营养调查、食物成分分析以及监督食品企业创制新食品的工作，而很少有系统的、按照法律或政令必须完成的营养工作任务。这样，社会营养工作就不见显著起色，营养学专业人才也感到不足。对于临床营养工作，卫生部已有明确要求，较大医院必须设立营养部，配备营养师，开展临床营养工作。因此医院虽也不无问题，但比其他社会人群营养效果要好些。随着我国国民经济发展的第二个战略目标——小康水平的实现，社会营养已提上工作日程，相应的工作机构、工作制度和营养学专业人才，已经成为一项亟待明确、充实和加强的问题。

按照客观需要，我国营养学专业人才是奇缺的。全国只有几处刚刚创建的营养学专业，分别隶属于预防医学、临床医学、农业和轻工业各系统，有几十所预防医学系，加上各种中、初级卫生学校，培养人才中从事社会营养的并不多。为此，要大力加强营养学专业队伍的建设。目前我国从事营养工作的总人数并不多，而且主要集中在大城市，远不能够满足全国营养和食物发展事业的需要。要通过高等院校、中等专业学校、短期培训班等多形式、多层次培训一大批营养学专业人才。人员培训可先从大城市或省会城市开始，然后推广到其他地区。人才培训要根据不同区域和民族特色，编写食物资源与营养知识方面的教材，并纳入中小学校的课本中。日本1亿多人口，营养师总数达40万人，相当各科临床医生总数的2.4倍。培养营养人才的学校有200多所。学校层次较多，培养目标及毕业后就业岗位明确，在工作岗位上职责分明。美国有各种类型的各有侧重的营养学专业学校。如加州大学公共卫生学院是侧重社会营养的营养学专业；纽约州立大学家政系是侧重家政营养的营养学专业；芝加哥大学临床医学系是侧重临床营养的营养学专业等。在我国，整顿营养学专业，培养多层次各级各类各有侧重的数量更多的营养人才，仍是发展社会营养的一个必要战略措施。

第二节 社会经济政策

一、食品生产方面的经济政策

（1）农业产业政策。

（2）食品价格政策。该政策与宏观政策有关。在欧洲和北美对农业有补贴。

（3）食品工业产业政策。四川省制定的产业发展包括信息、医药、旅游、食品饮料等。

（4）食品生产目标。

食物生产方面的经济政策主要是运用各种经济手段丰富食物资源，结合控制人口增长，力争提高食物人均占有量水平。其次是根据全民合理食物结构的中长期规划，调节食物生产比例，均衡发展，重点仍是粮食生产。

二、食品分配方面的经济政策

食品分配在不同时期具有鲜明的时代特色，总是与当时的生产力和消费水平相适应。我国处在社会主义小康阶段建设时期，回顾发展历程，可以发现其特点所在。

（1）食品生产和消费的目标。如参考摄入量、膳食宝塔、小康目标等。

（2）分配政策。如粮贴、低保政策等针对低收入人群。

食物分配方面的经济政策牵涉社会生活的各个方面，是一个十分复杂的问题。但从社会营养方面看，一是制定明确的食物需求目标，即在现有条件的基础上，调整各地膳食结构和食物消费的合理规划，运用各种经济政策手段，使之有利于实现这个目标。二是以各种经济手段保护重点人群，使之达到营养需求。

（一）我国六大区膳食结构调整和食物消费目标

东北区：在保证谷类供给、实行粗细搭配的同时，重点增加豆类、奶类消费量。

华北区:加快以粮食为基础的食物生产,适度增加畜产、水产业比重,大幅度增加奶类和水产品。

长江中下游:除农村和贫困地区仍适当提高畜肉消费量外,城市畜肉消费则稳定在现有水平,需提高禽肉、水产品的消费量。

华南区:稳定畜肉生产,使其消费保持居六大区之首。

西北区:继续保持本区牛羊肉和奶类在膳食构成中有较大比重。

(二) 重点人群的食物分配政策

保护重点人群是社会营养工作的内容之一,我国在很长时期里曾采取许多政策,使重点人群在食物分配方面得到适当的优惠待遇,例如对高寒地区、高温作业人员的补贴(高寒费、消暑费),在口粮定量供应政策中,特别对婴幼儿、老人的口粮供应无论是在种类上还是数量上都实行优越于普通人群的政策。

在世界许多国家推行营养补贴政策,例如美国实行的食品补贴政策,包括学校午餐补贴和补贴低收入阶层;食品券政策,以 Engel 系数超过 30 者定为贫困,补贴其不足额;贫困儿童早餐补贴;还有对妊娠妇女、抚养儿童妇女的特殊补贴。在日本也实行学校午餐补贴。

▶ 第三节　社会营养干预措施

为了满足因农业和经济落后而缺乏足够数量和质量食物的人们的需要,最直接的方法是以他们为目标的具体的营养干预措施。虽然当收入增加,更多的人摆脱贫困时,这些措施的实施范围会逐渐缩小,但即使是最富裕的国家的经验也表明,这些措施仍会独立存在。营养干预措施的类型很多,目前主要有以下三种。

一、营养教育

营养教育是大多数干预措施的基本组成部分，是长期的过程，必须适应具体情况，需要与相互有联系的方法结合起来，如与普及教育、正规教育、人才培养结合起来。正规教育及不同层次的专门人才的培养要通过高等院校来完成，而面向广大居民、食物消费者的普及教育则主要由政府职能部门实现，其目的是提高全民营养意识。根据我国的目前情况，营养教育包括以下两个方面的内容。

（一）一般性的营养知识教育

一般性的营养知识教育即营养知识普及教育，是民众明确营养与健康的关系，了解主要营养素的生理作用和不同人群的需求情况及主要食物来源，能指导自己在日常膳食中如何注重食物营养评价和种类、数量、质量的搭配。

（二）饮食文化教育

我国的饮食文化因其源远流长、绚丽多彩而著称于世。风味鲜美，菜系众多，向来为美食学家叹为观止；其刀工灶火、煎炒烹炸，从来为世界烹饪艺师所折服；其广猎博采、荤素相间，也为现代营养学家所赞赏；至于以素食为主，各种食物混合，尤为最近西方探讨合理膳食模式者所推崇。至于传统的热食、熟食习惯，尤为食品卫生学家所称道。但我们应该以科学的态度对其进行研究评议，取其精华、去其糟粕地继承。

在我国饮食文化中，一些名不副实的高贵食品，如海参、鱼翅、熊掌、猴头之类，以及若干所谓宫廷筵席、进贡食品，其实际营养价值如何，都有重新评价的必要。由于我国各地区食物生产受粮食和饲料生产的制约，引导食物消费的重点，一是要设法解决食物消费增长超过生产增长的问题；二是要逐步建立起产需协调平衡发展的食物格局。我国部分省市已出现食物消费特别是肉食消费增长过猛的超前趋势，部分人群中营养过剩也已有了发展，而青少年能量摄入又呈不足的偏向，应及早大力加以调控。为此，要强化实施膳食营养平衡的指导原则，对这类地区和人群要调整动物性食品结构，控制动物性食品消费增长速度，降低动物性脂肪摄入量，按营养科学目标安排食物结构。对消费水平偏低的一般省区和农村，主要是引导提高合理消费水平和膳食营养质量，科学指导和经济安排每日膳食，花较少的钱摄入更多的营养素。对尚未解决温饱问题的边远山区人群，在食物生产逐步发展的

前提下，增加肉类和蔬菜的摄入量；对内蒙古、西藏、哈萨克等牧区少数民族，要增加水果、蔬菜摄入量，以弥补维生素C和膳食纤维参考摄入量的不足。

二、特殊饮食方案

特殊饮食是更为直接的营养干预措施，包括补充食物措施和恢复营养措施。补充食物措施是将提供的食品拿到食用对象的所在地当场食用，该措施的实施对象是重点保护人群，例如中小学生的课间餐。恢复营养措施是通过向中度营养不良的婴幼儿提供足够的食物，其目的是恢复他们的营养状况。这是一种紧急干预方法，只有当家庭愿意并且保证在恢复后有能力改进饮食，营养恢复才有持久的效果。

三、食品强化

食品强化是消除营养缺乏症最容易、费用最少的营养干预措施，因为特种营养缺乏症是地域性的，如缺碘引起的甲状腺肿，缺铁和叶酸导致的贫血症，缺维生素A造成儿童夜盲症和由于缺乏维生素D而发生的软骨症。向食物中增加缺乏的营养成分，可以大大减轻由于该种营养物质摄入量不够而引起的营养缺乏症。我国目前最为成功的措施为食盐加碘计划，十余年来在解决碘缺乏危害方面取得了瞩目的成效。在一些地方实验应用的酱油中强化铁改善缺铁性贫血方面也获得了良好的效果。

第四节　营养咨询

随着生活水平的提高，人类饮食组成不断地转变，由于饮食营养不够合理而导致的疾病与日俱增，营养不足和营养过剩同时并存。医学模式转变也给临床营养

学提出了新课题，心理—生理—社会模式使得饮食结构的需要和食品生产的关系更为密切。如何吃得科学、吃得符合饮食营养原则，并非人人皆知，因此有必要对健康人、病人进行饮食营养知识教育和帮助，提倡合理营养与合理饮食，这就是营养咨询的内容。营养咨询是较为时髦的新名词，但所包含的内容是早就存在的。如营养状况调查、饮食调查、能量消耗调查、营养缺乏症的调查以及实验室的检查等，都在营养咨询的范畴内。咨询的对象可以是病人，也可以是正常人，或尚无临床症状的亚临床病人。不同人群营养咨询的重点不一样：门诊病人主要是进行饮食营养指导，加强饮食保健意识；住院病人则应给予相应的治疗饮食，并和临床医生取得联系，观察饮食治疗的效果。个人营养咨询包括营养体格状况检查、饮食营养史调查及必要的化验检查，以此作出营养状况评价，然后提供营养咨询意见。

一、SOAP营养咨询方法

SOAP是国外较为流行的营养咨询方法，此法方便、简单、易行，包括了咨询的主要内容。SOAP是主观询问(Subjective)、客观检查(Objective)、评价(Assessment)和营养支持计划(Plan)英文字头的缩写。

(1) 询问饮食营养状况。饮食史、饮食习惯和嗜好、饮食调查、餐次和分配比例、有无偏食史，以及烹调加工的方法等。

(2) 体格营养状况检查。测量身高、体重、三头肌皮褶厚度、上臂围，以及营养缺乏症体格检查；血液常规化验，包括白细胞总数、淋巴细胞分类，血清总蛋白、清蛋白、血清蛋白及其分类等。

(3) 营养评价。按《中国居民每日膳食营养素参考摄入量标准》进行饮食调查结果的评价，了解食物结构是否合理，各种营养素是否满足机体需要；根据体格营养状况检查的结果评价当前营养状况。

(4) 饮食营养计划。结合经济条件和饮食习惯，在饮食营养原则方面给予指导，包括饮食宜忌、食物等值互换、参考食谱及宜忌注意事项。

二、收集病史注意事项

影响病人营养状况的因素，可包括何种营养素缺乏，有关心理和社会因素，如饮酒、吸烟、经济状况，罹患急性和慢性病对营养影响，与营养可能有关的药品，与营养有关的其他病史；了解对病人已产生的影响，或是可能产生的影响，或是可能

产生影响的资料，包括药物作用、诊断过程、外科手术和治疗情况，如化学治疗和放射治疗。了解饮食营养史，收集病人一般健康状况、饮食习惯和饮食方式等资料，包括生活习惯、食物购买力、吃零食情况、进餐地点、饮食嗜好、食物过敏、过去的饮食制度，维生素、矿物质及微量元素的补充情况，口味的变化，服用未经处方的药物，体重改变、排便习惯、锻炼和活动情况。

三、采集饮食史

营养咨询是临床营养师的基本技能，所采用的咨询形式很多。对于不同的目的，可选用不同的方法，进行营养筛选，发现高危人群，优先进行营养治疗。根据咨询对象的饮食习惯，用简单的方法让病人或其家人懂得如何具体进行饮食营养干预，并尽可能地配合，这样才能保证营养咨询的效果。方法有 24 小时回顾法、经常性进食状况调查、食物频率法和食物记录法等。饮食结构评价用食物成分表或计算营养软件计算营养素的摄入量，将结果与推荐的营养素参考摄入量进行比较，以评价病人的饮食是否合理。

四、饮食调查

饮食调查即饮食营养调查，这是营养咨询的基础，通过调查可了解不同地区、不同生活条件下特定人群或个人的饮食习惯、日常所食食物种类和数量，根据《食物成分表》计算每人每日各种营养素的平均摄入量，与有关的标准进行比较，为改进食物结构和合理营养及合理饮食提供科学依据。通常将饮食调查分为个人和团体调查两种。

五、诊断

有某种营养素缺乏典型症状时，缺乏症的诊断并不困难。如同时有表皮角化和结膜干燥，便可诊断为维生素 A 缺乏；如有口角湿白、舌呈紫红色，并有阴囊皮炎同时存在，即可确定有维生素缺乏。如只有单一症状，则不能轻易作出诊断，因许多疾病症状相似，特别是营养缺乏病早期，应结合其检查再作合理的诊断，以下原则可供参考。

（1）如同一单位有多人出现某种营养素缺乏的相同体征，且此种营养素摄取

不足，则可明确地诊断为某种营养素缺乏。

（2）有某种营养素缺乏两个以上体征或症状，即可明确诊断为某种营养素的缺乏；同一单位有许多人发生，更有诊断价值。

（3）下列体征个别出现时，可作为某种营养素缺乏的参考，同单位多人发病，则有较大诊断价值。维生素 A 缺乏有表皮角化、角膜干燥、角膜软化、结膜干燥、暗适应时间延长。维生素 B_1 缺乏有腓肠肌压痛、多发性神经炎。维生素 B_2 缺乏时有口角变湿、白厚、舌炎、阴囊皮炎。维生素 C 缺乏有增生性齿龈炎、骨膜下出血。正确诊断应结合膳食调查、生化检验及必要的试验治疗，才能作出综合性结论。当然营养缺乏病不一定都是由于饮食供给不足所致，也可能是食物消化、吸收和利用不好，或是其他疾病引起，因此在诊断时还应考虑是原发性，还是继发性，如慢性肠炎、痢疾、肝脏病、胆囊炎、溃疡病等，都可成为诱发因素。对于继发性疾病应针对诱因，予以根治。

六、注意事项

检查前应做好准备工作，如统一方法、准备体检表和器材、确定检查次序、人员分工等，以免检查时忙乱，体检用房要光线充足，最好是自然光，冬季室内应取暖。体检要仔细，抓住重点；营养缺乏病体征多发生于上皮组织，而且检查时易于发现，故应作为重点。记录符号要统一、明了，以免统计时产生疑问。

七、营养评价程序

对不同的咨询对象可采用相应的方法进行，一般就按一定的程序，以免遗漏体征或误诊；根据结果，再选择营养治疗方法。可按以下的顺序检查是否有下列情况。

（1）近期体重减轻 4.5kg 以上，淋巴细胞总数少于 1.5/l，病程超过 3 星期，血清蛋白低于 35g/l。近期是否曾做手术。如有，则延期做选择性手术或放射治疗；如果没有按病情进行治疗。

（2）人体测重所有结果是否小于标准值 85%，如存在，则应检查氮平衡和血清蛋白含量。

（3）如肌酐-身高指数小于标准值 60%，皮肤试验阴性，血清运铁蛋白小于 1.5g/l，即应暂停选择性手术，直到营养状况改善。

（4）确定补充营养方针，最好经胃肠道补充，可根据病人营养需要量、病情、对食物耐受性等情况，选择饮食和营养制剂；如消化系统功能不好，可给予中心静脉或周围静脉营养。

（5）如果食欲欠佳，可用鼻饲的方法，给予要素饮食、匀浆饮食或混合奶等；若食欲好可进食日常食品，或是适当增加营养制剂。

八、营养咨询举例

咨询者为63岁的男性，身高169cm，体重70kg，临床诊断为“原发性高血压，痛风病”，经询问病史，结合有关检查，由计算机软件给出营养评价、每天饮食中营养素参考摄入量、食物分配、饮食营养治疗的原则、推荐食谱、有关饮食中嘌呤含量、饮食禁忌、营养师咨询意见等；并根据不同疾病提供相应的咨询内容；也可打印后发给患者作为参考。

附录 A　营养改善工作管理办法

卫疾控发[2010]73 号

第一章　总　　则

第一条　为促进营养改善工作，提高居民营养质量与健康水平，制定本办法。

第二条　本办法所称营养改善工作，是指为改善居民营养状况而开展的预防和控制营养缺乏、营养过剩和营养相关疾病等工作。

第三条　营养改善工作应当以平衡膳食、合理营养、适量运动为中心，贯彻科学宣传、专业指导、个人自愿、社会参与的原则。

第四条　县级以上人民政府卫生行政部门应当把营养改善工作纳入公共卫生范围，采取综合措施，普及营养知识，倡导营养理念，改善营养状况。

第五条　卫生部根据公共卫生问题、人群营养状况和经济社会发展水平，制订全国营养改善工作计划、营养标准和指南，并定期发布我国居民营养状况报告。

第六条　县级以上人民政府卫生行政部门应当根据全国营养改善工作计划，结合本行政区域的实际情况，制订相关营养改善工作方案并组织实施。

第七条　中国疾病预防控制中心营养与食品安全所负责全国营养改善工作的技术指导。

地方各级疾病预防控制机构应当设立负责营养工作的科室，合理配置营养专业技术人员，负责本行政区域营养改善工作的技术指导。

医院应当加强临床营养工作，有条件的应当建立临床营养科室。

第二章　营 养 监 测

第八条　国家建立营养监测制度，对居民膳食状况、营养改善效果以及营养相关疾病进行监测。

卫生部制订、实施国家营养监测计划。省、自治区、直辖市人民政府卫生行政部门根据国家营养监测计划，结合本行政区域的具体情况，组织制订、实施营养监测方案。

第九条　营养监测应当包括下列内容：

（一）不同人群的食物摄入、膳食结构变化状况；

（二）宏量营养素、微量营养素的营养状况；

（三）蛋白质-能量营养不良、贫血、钙缺乏、维生素 A 缺乏等状况；

（四）超重、肥胖及营养相关疾病状况；

（五）其他需要监测的内容。

第十条 县级以上疾病预防控制机构应当按照营养监测计划、方案，开展营养监测工作，收集、分析和报告营养监测信息，开展相关的流行病学调查、现场采样、实验室检测和评价。

第十一条 国家、省级疾病预防控制机构负责指导、培训疾病预防控制机构及其工作人员开展营养监测工作。

第十二条 妇幼保健机构、社区卫生服务机构、乡镇卫生院以及其他医疗卫生机构应当按照营养监测计划、方案，参与营养监测工作，提供相应技术支持。

第十三条 疾病预防控制机构和医疗机构对发现的人群营养问题，应当及时向当地人民政府卫生行政部门报告。

第十四条 卫生行政部门应当组织医学、食品、营养等方面的专家对存在的人群营养问题进行分析、评价、研究，根据具体情况向公众提出相应的意见和建议。

对需要政府采取措施进行干预的营养问题，卫生行政部门应当及时向本级人民政府报告。

第三章　营养教育

第十五条 卫生行政部门应当经常组织开展多种形式的营养宣传教育，推广《中国居民膳食指南》，帮助居民形成符合营养要求的饮食习惯以及健康的生活方式，提高改善膳食营养的能力。

疾病预防控制机构、医疗机构、大专院校、科研院所、营养学会等单位从事营养工作的专业部门及人员应当提供科学实用、通俗易懂的营养与健康知识。

第十六条 各级疾病预防控制机构应当协助学校、企业、事业单位和机关开展营养宣传教育。

第十七条 医疗机构应当结合诊疗工作开展营养知识宣传和咨询活动，解答患者的问题。

第十八条 妇幼保健机构、妇产医院、儿童医院应当对孕产妇、儿童患者开展有针对性的营养知识宣传教育。

第十九条 鼓励新闻、出版、文化、广播、电影、电视等媒体开展营养宣传教育。

营养宣传教育应当科学、准确，并接受营养专业部门的指导。

严禁用虚假和不实的营养信息误导和欺骗公众。

第二十条 餐饮服务单位、集体供餐单位应当结合经营业务，对从事餐饮工作的人员加强岗位营养业务培训，并定期进行检查、考核。

第四章 营养指导

第二十一条 各级疾病预防控制机构应当根据营养监测发现的主要营养问题，确定营养指导工作重点，报同级卫生行政部门同意后实施。

第二十二条 营养指导工作应当面向公众，以预防营养相关疾病为目标，重点是营养缺乏与营养过剩的人群。

第二十三条 营养指导工作应当包括下列内容：

（一）有关营养知识的咨询；

（二）营养状况的评价；

（三）膳食搭配和摄入量的建议；

（四）强化食品和营养素补充剂选择的建议；

（五）食物营养标签的使用；

（六）社会及媒体的营养与健康课堂；

（七）其他营养指导服务。

第二十四条 疾病预防控制机构可以开展营养改善示范单位试点工作。

开展营养改善示范单位试点工作，应当有总体规划安排、具体目标要求、相应的措施和经费保证。

第二十五条 营养改善示范单位试点工作，可以是综合营养改善，也可以是单项营养改善。

第五章 营养干预

第二十六条 县级以上人民政府卫生行政部门应当根据营养监测发现的问题，制订营养干预计划，报同级人民政府批准后实施。

营养干预应当从实际出发，结合经费、当地资源、食品供应等条件，因地制宜，循序渐进。

第二十七条 疾病预防控制机构应当加强对中小学校学生食堂和学生营养配餐单位的指导。

中小学校学生食堂和学生营养配餐单位应当合理搭配膳食，引导学生养成正确的饮食习惯，改善中小学生生长发育和营养状况。鼓励医疗机构、大专院校、科

研院所、营养学会等单位协助或参与学校营养促进工作。

第二十八条 医疗机构应当加强临床营养工作，改善患者饮食和营养，发挥营养干预对促进患者辅助治疗和康复的作用。

第二十九条 卫生行政部门应当将营养干预纳入地震、水灾、旱灾等自然灾害和突发公共卫生事件的应急预案，对营养食物的供给和储备提供专业技术指导，预防与减少急性营养不良的发生。

第三十条 对灾区居民进行营养干预应当优先照顾儿童、孕产妇、老年人等。

结合临床需要，对救治的伤病员进行营养干预。

第三十一条 鼓励社会力量资助贫困地区中小学校改善学生营养状况。

第六章 奖 励

第三十二条 县级以上人民政府卫生行政部门应当对营养改善工作作出突出贡献的单位和个人，给予表彰和奖励。

第三十三条 中国营养学会在协助卫生行政部门开展营养改善工作时，可以对营养改善工作先进单位授予奖牌或者证书。

第七章 附 则

第三十四条 本办法中下列用语的含义：

营养缺乏：亦称“营养不足”，是指机体从食物中获得的能量、营养素不能满足身体需要，从而影响生长、发育或生理功能的现象。营养缺乏可以通过膳食调查、体格测量及相关的生理、生化指标的检测来发现。

营养过剩：亦称“营养过度”。指机体从食物中获得的能量、营养素超过了身体需要，导致超重、肥胖等现象。营养过剩可以通过膳食调查、体格测量及相关的生理、生化指标的检测来发现。

宏量营养素：膳食供给最多的三种产生能量的必需营养素，即蛋白质、脂肪和碳水化合物。人体每日需要量为数十克至数百克。

微量营养素：除了宏量营养素之外的其他必需营养素，包括矿物质和维生素两大类。人体每日对这些营养素的需要量较少，一般以毫克或微克计。

蛋白质-能量营养不良：由于摄入的蛋白质和能量不能满足身体需要而出现的营养缺乏病，多见于灾荒年代或食物短缺地区，儿童受累尤为严重。主要表现为生长迟滞，体重不足，严重消瘦或水肿。

超重和肥胖：体重超过了“健康体重”标准为超重；严重的超重，达到了肥胖的

标准，为肥胖。成年人一般用体质指数（BMI）作为判断标准，BMI≥24kg/m^2 为超重；BMI≥28kg/m^2 为肥胖。超重和肥胖都是不健康的表现。

第三十五条 省、自治区、直辖市人民政府卫生行政部门可以根据本办法制定实施细则。

第三十六条 本办法自 2010 年 9 月 1 日起施行。

中华人民共和国卫生部

二〇一〇年八月三日

附录 B　日本营养立法(参考资料)

营养师法规的制定是反映一个国家经济水平、人民生活质量和营养科学研究水平的一个标志。随着我国国民经济的迅速发展,国民生活水平,特别是饮食生活水平的不断提高和营养科学研究的不断深入,加快我国有关营养师法规的制定已显得非常重要了。国务院在 1997 年 12 月 5 日印发的“中国营养改善行动计划”中也明确提出了将在我国“逐步建立并实行营养师(士)制度”。现将日本制定的有关营养师法规作一描述,以期对我国营养师法规的制定和“逐步建立并实行营养师(士)制度”能有所借鉴。

日本的营养师法规主要有《营养师法》、《营养师法实施令》、《营养师法实施规则》等。其中《营养师法》最早制定于 1947 年,法律第 245 号,并经过 1962 年修正附则,法律第 158 号,最终修正于 1985 年,法律第 73 号。《营养师法实施令》发布于 1953 年,政令 231 号,最终修正于 1986 年,政令第 260 号。《营养师法实施规则》发布于 1948 年,厚生省令第 2 号,最终修正于 1986 年,厚生省令第 34 号。

1. 营养师、管理营养师的定义

根据《营养师法》第 1 条规定:营养师是指使用营养师的名称,以从事营养指导为职业者。管理营养师是指在营养指导业务中,具有处理复杂或困难问题的能力,并在厚生省备案的管理营养师花名册中登录的营养师。

根据以上规定,具体地说,营养师是指使用营养师名称,在保健所及其他有关单位或行政机关、各种集体饮食供给部门、研究单位等,以营养科学为基础,进行营养指导的工作者。

管理营养师业务方面的所谓复杂或困难的业务,是指需要有关营养指导方面的高度的知识和技能的业务。关于这方面的业务内容在 1968 年 5 月发布的厚生省公共卫生局局长通知中作出了规定。

1.1　在营养指导业务的规划方面,制定科学的、系统的、旨在营养改善的指导方针及具体的方案。特别是在服务对象营养状态的把握方面,利用营养学、统计学、社会学等学科,进行科学的研究和调查方法的探讨。

1.2　在事业的实施方面,把握总体规划,协调和推进事业的发展。在事业中,特别是承担需要高度专门知识的业务的实施以及与营养指导以外的有关业务方面

的协调。

1.3　在工作业绩和效果评价方面，从营养学和医学的观点出发，在进行科学的判定的同时，进行实验和统计上的处理，整理出对下一期事业规划有益的成果。

1.4　为了推动事业的顺利进行，在日常工作中重视加强与有关部门和有关业务方面的联系和协调。

1.5　从营养指导的立场出发，参与劳务管理、经营管理等单位基本方针的决定。

1.6　在教育、研究等部门，从事有关营养教育和研究的工作。

1.7　此外，对追求美食者、实习生等进行营养教育等复杂或困难的营养指导工作。

2. 营养师的许可制度

2.1　营养师的许可资格

根据《营养师法》第 2 条规定，下述人员在获得都道府县知事颁发的许可证后，可以成为营养师。即在厚生大臣指定的培养营养师的设施(大学)中，经过两年以上，学完成为营养师所必需的知识和技能者(其入学资格为能上大学的人)。

2.2　许可不合格的事由

根据《营养师法》第 3 条规定，从培养设施毕业考试合格后，即具有营养师的许可资格。但有时即使是申请许可，也会出现不予许可的情况。

作为不合格的事由，有以下几种情况：患有精神病者；患有传染性疾病，不适合从事营养指导工作的人；对于营养指导工作有犯罪或不法行为，不适合从事营养指导工作的人；品行明显不良，不适合从事营养指导工作的人。

2.3　许可的申请

根据《营养师法实施规则》第 1 条规定，许可证书根据申请授予。申请者需在申请书上填写原籍所在地的都道府县名、住址、姓名，并附以下材料，向住址所在地的都道府县知事提出：证明从《营养师法》第 2 条第 1 项规定的培养营养师的设施毕业，或附则第 5 条第 1 项所规定的材料。户口副本或户口抄本。证明有无精神病或传染病的医师诊断书。

居住在日本的外国人也可以获得营养师许可证书。属于这种情况时，在申请书中原籍所在地的都道府县一项，填写国籍。

2.4　许可证书的交付

根据《营养师法》第 4 条规定，营养师的许可是基于交付营养师许可证的行为。

营养师的许可是由都道府县知事在其备案的营养师花名册上登记规定的事项。花名册上登记的事项是根据《营养师法实施规则》第 6 条决定的。此外，许可

证的格式也在《营养师法实施规则》的第 2 条作出了规定。

2.5　订正许可证的申请

根据《营养师法实施令》第 3 条规定，营养师在离开都道府县的区域、变更原籍地，或变更国籍，或者变更姓名时，必须在 1 个月以内，持许可证并附加证明其变更事实的材料向下达许可的都道府县知事提出订正许可证的申请。

根据《营养师法实施规则》第 1 条第 1 项规定，都道府县知事必须在接到其申请后，对许可证进行订正后交付申请者。

最初的许可申请是对住址所在地的都道府县知事提出的，所以在下达许可后的一切申请都应向原来下达的都道府县提出。但没有必要申报住址的变更。

2.6　重新发给许可证的申请

根据《营养师法实施规则》第 4 条第 1 项规定，营养师的许可证在毁坏或遗失时，对于属于毁坏情况的发给许可证，必须在 1 个月以内提出重新发给许可证的申请；同条第 2 项规定，对属于遗失情况的，在提出重新发给许可证的申请后又找到时，必须在 5 日以内向都道府县知事提出。

根据《营养师法实施令》第 1 条第 2 项规定，都道府县知事在接到申请后，必须重新发给许可证。

2.7　许可证的交回

根据《营养师法实施规则》第 5 条第 1 项规定，营养师可以根据自己的意志不再担任营养师。其方法是交回许可证。

根据上述规则同条第 2 项规定，营养师许可的效力依据死亡及失踪宣告而失效。其失效时，依据户籍法所规定的具有申报义务者要在 1 个月以内将许可证交回发给许可的都道府县知事。户籍法中规定的具有申报义务的人是：同居的亲属，其他的同居者，房东、地主或房屋、土地的管理人。

2.8　许可证的取消

根据《营养师法》第 5 条规定，营养师在取得许可证后，在许可证方面发生任何不合格的事实时，都可以取消许可证，或规定在 1 年以内的期限停止使用营养师的名称(是管理营养师的，包括管理营养师的名称)。

在区别是取消许可证还是停止使用名称时，是根据发生事由的性质、本人情况等综合判断来决定的。是管理营养师的，如果取消其营养师的许可证，那么同时也就失去了管理营养师的身份。

2.9　关于部分修正后的《营养师法》

该法律把修正前的营养师法称为旧法，把修正后的营养师法称为新法，以便加

以区别。

2.9.1　获得旧法规定的营养师许可证

根据新法附则第2条规定，在本法律实施之际，符合旧法第2条第1项之2规定，并已获得营养师的许可证，可以认为获得新法第2条第1项规定的营养师的许可证。

2.9.2　旧法规定的营养师许可证

根据新法附则第3条规定，对于符合旧法第2条第1项之2规定的人，依据旧法第4条的规定交付的营养师许可证，可以认为依据新法第4条的规定交付的营养师许可证。

2.9.3　营养师许可的特例

根据新法附则第5条规定：旧法规定的营养师考试合格者（依据下一项规定，包括依据以前的惯例举行的营养师考试），不拘于新法第2条第1项的规定，可以获得营养师的许可；营养师考试1992年3月31日以前，仍根据以前惯例进行；符合旧法第2条第3项或第12条第2项规定的人，可以参加前项的营养师考试；有关第2项营养师考试的事务由新法第6条之2规定的国家管理营养师考试委员主管。

3. 名称使用上的限制

根据《营养师法》第6条规定，如果不是营养师，不可以使用营养师或与之相类似的名称。如果不是管理营养师，不可以使用管理营养师的名称。

这个规定在于保障了营养师、管理营养师名称上的垄断，而不是业务上的垄断。即使不使用营养师或与之相类似的名称从事营养指导也不触犯这个法律。

反之，根据《营养师法》第8条规定，即使不从事营养指导业务，但如果在头衔等方面使用营养师、管理营养师，则违反本法律，处以10万日元以下的罚金。此外，在停止使用该名称期间，使用了营养师或与之相类似的名称者（是管理营养师时，包括管理营养师的名称）也同样如此。

所谓与营养师相类似的名称，像“产业营养师”等包括含有“营养师”文字的情况。代替营养师，使用营养师这样的文字等也属于这种情况。

4. 管理营养师的登录

根据《营养师法》第5条之2规定，营养师参加国家管理营养师考试合格者，在厚生省备案的管理营养师花名册上获得登录，可以成为管理营养师。

根据《营养师法》附则第4条的规定，对于旧法第5条之2规定的人，依据同条规定进行管理营养师花名册登录的，可以视为依据新法第5条之2规定的管理营

养师花名册的登录。

除此之外,根据《营养师法》附则第 6 条的规定,作为特例进行管理营养师登录,成为管理营养师的途径还有:

一是在本法律实施日期之前,旧法第 5 条之 3 规定的管理营养师考试合格者;从旧法第 5 条第 2 项之 2 指定的培养营养师的设施毕业者;以及本法律实施之际,在前述的培养营养师的设施中,作为管理营养师正在学习必要的知识及技能,在本法律实施后,从该培养设施毕业者,不拘于新法第 5 条之 2 的规定,在同条规定的管理营养师花名册上获得登录者,可以成为管理营养师。

二是属于 1962 年修正的《营养师法》附则第 4 项规定者,可以不拘于新法第 5 条之 2 的规定,在 1990 年 3 月 31 日之前,在依据同条规定的管理营养师花名册上获得登录,即可以成为管理营养师。

1962 年修正法附则第 4 项:符合附则第 2 项或第 3 项规定的人当中,根据厚生大臣在厚生省令中规定的标准,认为其在从事营养指导的设施以及研究有关指导业务内容,依据附则第 2 项或第 3 条规定,应该免于考试者,可以不拘于修改后的营养师法第 5 条之 2 的规定,在同条规定的管理营养师花名册上获得登录,即可以成为管理营养师。

免于考试者:①从事总计 10 年以上营养指导员的业务工作,以及在 1 次供应 300 餐以上,或 1 天供应 750 餐以上的集体饮食供给设施中承担饮食管理业务的工作。②从事 5 年以上营养指导员的业务工作,或在 1 次供应 300 餐以上,或 1 天供应 750 餐以上的集体饮食供给设施中承担饮食管理业务的工作,并且从事 7.5 年以上从③~⑤提出的工作者。③在有关营养研究设施、保健所及其他主管有关营养工作的行政机关或培养营养师设施从事 15 年以上营养指导业务的工作者。④在1 次供应 300 餐以上,或 1 天供应 750 餐以上的集体饮食供给设施,从事 15 年以上按照饮食管理业务看待的工作者。⑤在集体饮食供给设施(1 次供应 300 餐以上或 1 天供应 750 餐以上饮食的除外)、婴儿院、虚弱儿设施或结核康复者保护设施,从事 15 年以上饮食供给管理者的业务或类似业务的工作者。⑥从事总计 15 年以上从③~⑤列出的工作者。

5. 国家管理营养师考试

5.1 国家管理营养师考试科目

根据《营养法实施规则》第 12 条之 2 的规定,国家管理营养师考试科目如下:解剖生理学、病理学、生化学、食品学、食品加工学、营养学、营养指导论、临床营养学、公众营养学、集体饮食管理(含烹调学)、食品卫生学、公共卫生学、健康管理

概论。

根据《营养师法》第 5 条之 3 第 2 的规定，符合该项规定可以免除部分考试的科目是解剖生理学、病理学、生化学、食品学、营养学、健康管理概论。

5.2　国家管理营养师考试报考资格

根据《营养师法》第 5 条之 4 的规定，不符合下列任何一个条件者，不能报考：

一是从修业年限为 2 年的指定培养营养师的学校毕业，获得营养师的许可后，在厚生省令规定的设施从事 2 年以上营养指导者。

根据《营养师法实施法规》第 12 条之 3 的规定，厚生省令规定的设施：有宿舍的单位、学校、医院等设施，对特定多数人连续供应饮食的；以食品制造、加工、烹调或贩卖为业的营业设施；《学校教育法》第 1 条规定的学校及同法第 82 条第 1 项规定的各种学校；有关营养研究设施以及保健所和其他主管营养工作的行政机关。除上述各项提出的设施外，从事有关营养知识的普及、提高及其他营养指导业务的设施。

二是从修业年限为 3 年的指定培养营养师的设施（符合下项的除外）毕业的许可后，在厚生省令规定的设施（与前项同）从事 1 年以上营养指导者。

三是从修业年限为 4 年的培养设施毕业者。

5.3　国家管理营养师考试报考资格等的特例

根据《营养师法》附则第 7 条的规定：

符合 1962 年修正法则第 2 项或第 3 项规定者（根据新法第 5 条之 4 规定可以报考的除外），可以不拘于同条的规定，在 1990 年 3 月 31 日前参加国家管理营养师考试；在该法律实施之际，事实上从旧法第 5 条之 4 第 3 指定的培养营养师的设施毕业者，暂时可以不拘于新法第 5 条之 4 的规定，报考国家管理营养师考试。

符合 1962 年修正法附则第 2 项或第 3 项规定者，依据新法第 5 条之 4 或第 1 项的规定，在报考国家管理营养师考试时，限于 1990 年 3 月 31 日之前，并依据厚生省令的规定，可以免除部分国家管理营养师考试科目。

1962 年修正法附则第 2 项及第 3 项：

第 2 项　第 1 条规定实施之际，符合下列各项之一者，获得营养师许可后，在厚生省令规定的设施从事营养指导的时间超过 5 年时，对其修正后的《营养师法》第 5 条之 3 规定的管理营养师考试，暂时可以免除一部分科目。

获得营养师许可者；具有获得营养师许可资格者；在《营养师法》第 2 条第 1 项之 1 规定的培养设施中正在学习者。

第 3 项　第 1 条的规定实施之际，符合《营养师法》第 2 条第 3 项或第 12 条第 2 项规定者，以及学校教育法（1947 年法律第 26 号）第 56 条规定者，并在营养

师实际业务见习中者,或从中等学校令(1943 年敕令第 36 号)的中等学校毕业,或具有与此同等学力和文部大臣认定者,并在营养师实际业务见习中者,在 1965 年 3 月31 日之前获得营养师许可后,在厚生省令规定的设施从事营养指导的时间超过5 年时也同前项。

5.4　考试日期等的公告

根据《营养师法实施规则》第 12 条之 4 的规定,举行国家管理营养师考试日期及地点和提交报考申请书的期限事先在公报上发布。

5.5　报考申请书和手续费

根据《营养师法实施规则》第 13 条的规定:

一是将要参加国家营养师考试者,必须在填写附记的第 7 号格式的报考申请书的基础上,再添加下列材料后,向厚生省大臣提出。证明符合《营养师法》第 5 条之 4 各项之一或部分修正后《营养师法》附则第 7 条第 2 项的材料;照片(长 6cm、宽 4cm、申请前 6 个月以内的半身免冠照片,并在后面写上摄影年月日及姓名)。二是申请人还必须交纳 5800 日元的手续费。三是在报考申请书上必须贴上相当于前项规定的手续费数额的印花税票。

5.6　合格证书

根据《营养师法实施规则》第 14 条的规定,国家营养师考试合格者发给附记的第 8 号样式的合格证书。

5.7　重新发给合格证书的申请

根据《营养师法实施规则》第 15 条的规定:合格证书遗失或损坏时,提出附记的第 9 号样式的申请书,可以申请重新发结合格证书;根据前项的规定,申请重新发结合格证书者必须交纳 1800 日元的手续费;在申请书上必须贴上相当于前项的手续费数额的印花税票。

6. 管理营养师登录的取消

根据《营养师法》第 5 条之 5 的规定,管理营养师在出现以下情况时,厚生省大臣必须注销其登录。一是取消营养师的许可时;二是接到死亡或失踪宣告时。

根据《营养师法实施令》第 2 条之 4 的规定,管理营养师的身份是依据厚生省备案的管理营养师花名册上的登录而给予的。所以,都道府县知事对于是管理营养师的营养师在取消其营养师的许可时,应将其决定迅速通知厚生大臣。

根据《营养法实施规则》第 6 条之 8 的规定,管理营养师在被取消营养师的许可时,或死亡,或接到失踪宣告时,其本人或户籍法规定的具有申报义务者,必须在 1 个月以内通知住所所在地的都道府县知事,将登录证交回厚生大臣。

附录 C　中国居民体重代表值

中国居民体重代表值表(一)

年龄/岁	体重/kg	
	男	女
0～	6.0	6.0
0.5～	9.0	9.0
1～	13.5	12.5
4～	19.0	18.5
7～	28.5	25.5
11～	42.0	41.0
14～	56.5	50.0
18～	63.0	56.0
50～	65.0	58.0
60～	65.0	58.0
70～	62.0	54.0
80～	57.0	50.0

中国居民体重代表值表(二)

年龄/岁	体重/kg	
	男	女
0～	6.0	6.0
0.5～	9.0	9.0
1～	11.0	10.5
2～	13.0	12.5
3～	15.0	14.5
4～	17.0	16.5
5～	19.0	18.5
6～	21.0	20.5
7～	24.0	23.0
8～	26.5	25.0
9～	29.5	29.0
10～	33.0	31.5
11～	37.0	36.5
12～	41.5	41.5
13～	48.0	45.5

续表

年龄/岁	体重/kg	
	男	女
14～	52.5	47.5
15～	55.5	50.0
16～	58.5	51.0
17～	60.0	52.0
18～	63.0	56.0
50～	65.0	58.0
60～	65.0	58.0
70～	62.0	54.0
80～	57.0	50.0

附录 D　2002—2004“中国居民营养与健康现状调查报告”

第一部分　背　　景

一、调查目的与意义

国民营养与健康状况是反映一个国家或地区经济与社会发展、卫生保健水平和人口素质的重要指标。良好的营养和健康状况既是社会经济发展的基础，也是社会经济发展的重要目标。世界上许多国家，尤其是发达国家均定期开展国民营养与健康状况调查，及时颁布调查结果，并据此制定和评价相应的社会发展政策，以改善国民营养和健康状况，促进社会经济的协调发展。

我国曾于 1959 年、1982 年和 1992 年分别进行过三次全国营养调查；1959 年、1979 年和 1991 年分别开展过三次全国高血压流行病学调查；1984 年和 1996 年分别开展过两次糖尿病抽样调查。上述调查对于了解我国城乡居民膳食结构和营养水平及其相关慢性疾病的流行病学特点及变化规律，评价城乡居民营养与健康水平，制定相关政策和疾病防治措施发挥了积极的作用。由于近十年来，我国社会经济得到了快速发展，一方面为消除营养缺乏和改善居民健康提供了经济、物质基础；另一方面也导致了膳食结构、生活方式和疾病谱的变化。为及时了解居民膳食结构、营养和健康状况及其变化规律，揭示社会经济发展对居民营养和健康状况的影响，为国家制定相关政策、引导农业及食品产业发展、指导居民采纳健康生活方式提供科学依据，2002 年8～12 月，在卫生部、科技部和国家统计局的共同领导下，由卫生部具体组织各省、自治区、直辖市相关部门在全国范围内开展了“中国居民营养与健康现状调查”。

这是我国首次进行的营养与健康综合性调查。它将以往由不同专业分别进行的营养、高血压、糖尿病等专项调查进行有机整合，并结合社会经济发展状况，增加了新的相关指标和内容，在充分科学论证的基础上，统一组织、设计和实施。调查覆盖全国 31 个省/自治区/直辖市（不含香港、澳门特别行政区及台湾地区），对全国和不同类型地区具有良好的代表性。本次调查设计科学，内容丰富，充分体现了多部门、多学科合作的优势，不仅大量节约了人力、物力资源，而且避免了调查内容和指标的重复，并为深入分析相互之间的关系奠定了基础。

本次调查正值我国全面建设小康社会的重要时期。通过调查不但可以建立中国居民营养与健康状况数据库，为科学研究和制定相关政策提供重要资源，也是坚

持以人为本，树立和落实全面、协调、可持续科学发展观的具体体现。

二、调查方法与内容

按经济发展水平及类型将全国各县(市、区)划分为大城市、中小城市、一类农村、二类农村、三类农村、四类农村，共 6 类地区。采用多阶段分层整群随机抽样，在全国 31 个省、自治区、直辖市的 132 个县(区、市)共抽取 71 971 户(城市 24 034 户、农村 47 937 户)，243 479 人(城市 68 656 人、农村 174 823 人)。为保证孕妇、乳母、婴幼儿和 12 岁及以下儿童的调查人数，以满足各组样本量的要求，在样本地区适当补充调查人数，本次调查总计 272 023 人。

本次调查包括询问调查、医学体检、实验室检测和膳食调查四个部分，其中膳食调查 23 463 户(城市 7683 户、农村 15 780 户)、69 205 人，体检 221 044 人，血压测量 153 259 人，血脂测定 94 996 人，血红蛋白测定 211 726 人，血糖测定 98 509 人，血浆维生素 A 测定 13 870 人。

2002 年 8～10 月在北方地区，2002 年 9～12 月在南方地区进行现场调查；2003 年 1～8 月完成各类实验室检验和数据录入；2003 年 5～12 月完成数据清理和数据库建立；2004 年 1～7 月完成数据分析报告。

为确保调查数据的准确性，对整个调查进行了严格的全程质量控制。所有质控结果表明，本次调查各个环节均达到方案设计的质控要求。

三、数据质量评价与结果表述

将样本人口资料与 2000 年第五次人口普查数据和国家统计局 2002 年人口学指标(性别比例、负担系数、家庭规模、少数民族人口比例)比较，表明样本人群对总体有较好的代表性。

由于抽样人口中有 10.1%的人外出未能参加体检，致使调查样本中 15～25 岁各年龄组人口比例偏低。因此，采用 2000 年第五次人口普查数据作为标准人口，首先对 6 类地区样本患病率进行年龄别校正，各类地区校正后的患病率再用该地区的人口比例作为权重进行加权，推算全国的患病率。

第二部分　主 要 结 果

最近十年我国城乡居民的膳食、营养状况有了明显改善，营养不良和营养缺乏患病率继续下降，同时我国仍面临着营养缺乏与营养过度的双重挑战。

一、居民营养与健康状况明显改善

(一) 居民膳食质量明显提高

我国城乡居民能量及蛋白质摄入得到基本满足，肉、禽、蛋等动物性食物消费

量明显增加，优质蛋白比例上升。城乡居民动物性食物分别由1992年的人均每日消费210克和69克上升到248克和126克。与1992年相比，农村居民膳食结构趋向合理，优质蛋白质占蛋白质总量的比例从17%增加到31%，脂肪供能比由19%增加到28%，碳水化合物供能比由70%下降到61%。

（二）儿童青少年生长发育水平稳步提高

婴儿平均出生体重达到3309克，低出生体重率为3.6%，已达到发达国家水平。全国城乡3～18岁儿童青少年各年龄组身高比1992年平均增加3.3厘米。但与城市相比，农村男性平均低4.9厘米，女性平均低4.2厘米。

（三）儿童营养不良患病率显著下降

5岁以下儿童生长迟缓率为14.3%，比1992年下降55%，其中城市下降74%，农村下降51%；儿童低体重率为7.8%，比1992年下降57%，其中城市下降70%，农村下降53%。

（四）居民贫血患病率有所下降

城市男性由1992年的13.4%下降到10.6%；城市女性由23.3%下降到17.0%；农村男性由15.4%下降至12.9%；农村女性由20.8%下降至18.8%。

二、居民营养与健康问题不容忽视

（一）城市居民膳食结构不尽合理

畜肉类及油脂消费过多，谷类食物消费偏低。2002年城市居民每人每日油脂消费量由1992年的37克增加到44克，脂肪供能比达到35%，超过世界卫生组织推荐的30%的上限。城市居民谷类食物供能比仅为47%，明显低于55%～65%的合理范围。此外，奶类、豆类制品摄入过低仍是全国普遍存在的问题。

（二）一些营养缺乏病依然存在

儿童营养不良在农村地区仍然比较严重，5岁以下儿童生长迟缓率和低体重率分别为17.3%和9.3%，贫困农村分别高达29.3%和14.4%。生长迟缓率以1岁组最高，农村平均为20.9%，贫困农村则高达34.6%，说明农村地区婴儿辅食添加不合理的问题十分突出。

铁、维生素A等微量营养素缺乏是我国城乡居民普遍存在的问题。我国居民贫血患病率平均为15.2%；2岁以内婴幼儿、60岁以上老人、育龄妇女贫血患病率分别为24.2%、21.5%和20.6%。3～12岁儿童维生素A缺乏率为9.3%，其中城市为3.0%，农村为11.2%；维生素A边缘缺乏率为45.1%，其中城市为29.0%，农村为49.6%。全国城乡钙摄入量仅为391毫克，相当于推荐摄入量的41%。

（三）慢性非传染性疾病患病率上升迅速

1. 高血压患病率有较大幅度升高

我国 18 岁及以上居民高血压患病率为 18.8%，估计全国患病人数 1.6 亿多。与1991 年相比，患病率上升 31%，患病人数增加约 7000 多万人。农村患病率上升迅速，城乡差距已不明显。大城市、中小城市、一类至四类农村高血压患病率依次为 20.4%、18.8%、21.0%、19.0%、20.2%和 12.6%。

我国人群高血压知晓率为 30.2%，治疗率为 24.7%，控制率为 6.1%；与 1991 年的 26.6%、12.2%和 2.9%相比有所提高，但仍处于较差水平。

2. 糖尿病患病率增加

我国 18 岁及以上居民糖尿病患病率为 2.6%，空腹血糖受损率为 1.9%。估计全国糖尿病现患病人数 2000 多万，另有近 2000 万人空腹血糖受损。城市患病率明显高于农村，一类农村明显高于四类农村。与 1996 年糖尿病抽样调查资料相比，大城市 20 岁以上糖尿病患病率由 4.6%上升到 6.4%，中小城市由 3.4%上升到 3.9%。

3. 超重和肥胖患病率呈明显上升趋势

我国成人超重率为 22.8%，肥胖率为 7.1%，估计人数分别为 2.0 亿和 6000 多万。大城市成人超重率与肥胖现患率分别高达 30.0%和 12.3%，儿童肥胖率已达 8.1%，应引起高度重视。与 1992 年全国营养调查资料相比，成人超重率上升 39%，肥胖率上升 97%，预计今后肥胖患病率将会有较大幅度增长。

4. 血脂异常值得关注

我国成人血脂异常患病率为 18.6%，估计全国血脂异常现患人数 1.6 亿。不同类型的血脂异常现患率分别为：高胆固醇血症 2.9%，高甘油三酯血症 11.9%，低高密度脂蛋白血症 7.4%。另有 3.9%的人血胆固醇边缘升高。值得注意的是，血脂异常患病率中、老年人相近，城乡差别不大。

5. 膳食营养和体力活动与相关慢性病关系密切

本次调查结果表明，膳食高能量、高脂肪和少体力活动与超重、肥胖、糖尿病和血脂异常的发生密切相关；高盐饮食与高血压的患病风险密切相关；饮酒与高血压和血脂异常的患病危险密切相关。特别应该指出的是脂肪摄入最多体力活动最少的人，患上述各种慢性病的机会最多。

第三部分　拟采取的措施

为实现全面建设小康社会的战略目标，根据本次调查结果，从国情出发，从急需入手，以不失时机和分类指导为原则，将从政策支持、市场指导和群众教育三方

面加强居民营养改善和慢性病预防工作：①加强政府的宏观指导，尽快制定相关法规，将国民营养与健康改善工作纳入国家与地方政府的“十一五”发展规划；②加强对农业、食品加工、销售流通等领域的科学指导，发挥其在改善营养与提高人民健康水平中的重要作用；③加强公众教育，倡导平衡膳食与健康生活方式，提高居民自我保健意识和能力。为充分利用本次调查信息，将组织有关部委和机构完成中国国民营养与健康状况白皮书、论文集和系列科普丛书，并尽快向社会公开调查数据库，实现信息共享。

本次调查得到了世界卫生组织、联合国儿童基金会等部门的支持。

附件一　六类地区定义及样本县名单

中国居民营养与健康现状调查采用多阶段分层整群随机抽样方法，通过样本估计总体。样本县（市、区）的抽取是按经济发展水平及类型将全国各县/区划分为大城市、中小城市、一类农村、二类农村、三类农村、四类农村共 6 类地区。其中：大城市的定义为 4 个直辖市和 14 个副省会城市，包括北京、上海、天津、重庆、哈尔滨、沈阳、大连、济南、青岛、宁波、南京、广州、深圳、郑州、成都、西安、武汉、厦门。其余的城市为中小城市；农村四类地区的划分以国家统计局《中国农村分区域综合经济实力研究报告》为依据。一类农村地区主要分布在长江三角洲、环渤海以及南部沿海农村经济区。二类农村地区主要分布在华北平原、四川盆地、东南丘陵以及豫皖鄂赣长江中游农村经济区。三类农村地区主要集中在汾渭谷地、太行山、大别山农村经济区。四类农村地区主要集中在湘鄂川黔及秦岭大巴山、黔桂川滇高原、黄土高原农村经济区。

样本县名单（略）

附件二　诊断标准

（一）糖尿病判断标准

糖尿病及空腹血糖受损诊断标准：诊断依据为 WHO（1999）糖尿病及空腹血糖受损标准。

（1）糖尿病（DM）：符合下列条件之一者确诊为糖尿病。

① 本次调查中空腹血糖（FBG）≥7.0mmol/l；

② 本次调查中口服葡萄糖耐量试验（OGTT），服糖后 2 小时血糖≥11.1mmol/l；

③ 经县级以上医院确诊。

（2）空腹血糖受损（IFG）：空腹血糖≥6.1mmol/l 但＜7.0mmol/l。

（3）正常人群（NGT）：无糖尿病史，本次调查 FBG＜6.1mmol/l，OGTT 服糖

后 2 小时血糖＜7.8mmol/l。

（二）血脂指标异常判断标准

血脂异常分类如下：

1＝高胆固醇血症：血清 TC 水平增高。

2＝高甘油三酯血症：血清 TG 水平增高。

3＝低高密度脂蛋白血症：血清 HDL-C 水平减低。

有以上三种中的一种就为血脂异常。

（三）贫血判断标准

以全血血红蛋白结果作为判断依据。

（1）成人判断标准：男性成人血红蛋白量小于 120g/l，女性成人小于 110g/l，孕妇小于 100g/l，可诊断为贫血。判断贫血程度标准是血红蛋白量在 90～120g/l 为轻度贫血，60～90g/l 为中度贫血，30～60g/l 为重度贫血，小于 30g/l 为极重度贫血。

（2）小儿判断标准：10 天～3 个月的小孩一般都存在贫血，贫血的标准难以确定，3 个月～不足 6 岁小儿的血红蛋白小于 110g/l，6～14 岁小于 120g/l 可诊断为贫血，判断贫血的严重程度与成人相同。

（四）高血压诊断标准

收缩压≥140mmHg 或舒张压≥90mmHg 或近两周内服用降压药。

附件三　肥胖评价方法

（一）学龄前儿童（0～6 岁）

WHO 推荐的身高标准体重 Z 评分：Z＞2 超重；Z＞3 肥胖。

（二）儿童青少年（7～18 岁）

（1）WHO 推荐的 BMI 标准。

（2）WGOC 推荐的 BMI 标准。

（三）成年人（18 岁以上）

（1）WHO 标准：BMI≥25 超重；BMI≥30 肥胖。

（2）WGOC 标准：BMI≥24 超重；BMI≥28 肥胖。

（3）WHO 中心性肥胖标准：男性腰围≥102 厘米；女性腰围≥88 厘米。

（4）WGOC 中心性肥胖标准：男性腰围≥85 厘米；女性腰围≥80 厘米。

（四）学龄前儿童营养状况评价

WHO 推荐的性别、年龄别身高、体重参考值，常用的评价指标是 Z 评分。

（1）年龄别身高 Z 评分：HAZ＜－2 生长迟缓。

（2）年龄别体重 Z 评分：WAZ＜－2 低体重。

（3）身高别体重 Z 评分：WHZ＜－2 消瘦 。

参 考 文 献

1. 中国营养学会．中国居民膳食营养素参考摄入量．北京：中国轻工业出版社，2000

2. 葛可佑．中国营养科学全书．北京：人民卫生出版社，2004

3. 杨月欣．中国食物成分表 2002．北京：北京医科大学出版社，2002

4. 王喜生，殷太安，刘继鹏等．人体营养状况评价方法．天津：天津科学技术出版社，2005

5. 中国营养学会．中国居民膳食指南．西藏：西藏人民出版社，2008

6. 黄承钰．医学营养学．北京：人民卫生出版社，2003

7. 吴坤．营养与食品卫生学(第 5 版)．北京：人民卫生出版社，2003

8. 赵霖，汪春慧等．国家职业资格培训教程·营养配餐员·技师技能．北京：中国劳动社会保障出版社，2003

9. [美]鲍曼(Bowman，B. A.)，拉塞尔(Russel，R. M.)．现代营养学(原著第八版)．荫士安，汪之顼主译．北京：化学工业出版社，2004

10. 顾景范．特殊营养学．北京：科学出版社，2009

11. [英]罗纳德·J. 莫恩．运动营养．杨则宜译审．北京：人民体育出版社，2005

12. 张爱珍．医学营养学(第 3 版)．北京：人民卫生出版社，2009

13. 唐仪．实用妇儿营养学．北京：中国医药科技出版社，2001

14. 王洪新．食品新资源．北京：中国轻工业出版社，2002

15. [德]佩汉，[荷]弗里斯．转基因食品．陈卫等译．北京：中国纺织出版社，2008